

Formulación del plan de manejo ambiental para la Empresa Fertifoscal en el  
municipio de Tibasosa Boyacá

Kevin Leonardo Barrera Beltrán

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Ingeniería Ambiental

2020

## Contenido

<b>Resumen .....</b>	<b>1</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>3</b>
<b>Planteamiento del problema .....</b>	<b>5</b>
<b>Justificación .....</b>	<b>7</b>
<b>Estado del arte .....</b>	<b>8</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>10</b>
<b>Objetivo general.....</b>	<b>10</b>
<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>10</b>
<b>Marco Referencial .....</b>	<b>11</b>
<b>Marco teórico .....</b>	<b>14</b>
<b>Marco Conceptual .....</b>	<b>11</b>
<b>Marco Legal .....</b>	<b>12</b>
<b>Marco geográfico .....</b>	<b>14</b>
<b>Metodología.....</b>	<b>17</b>
<b>Diseño metodológico .....</b>	<b>17</b>
<b>Población .....</b>	<b>17</b>
<b>Muestra .....</b>	<b>17</b>
<b>Mapeo .....</b>	<b>17</b>
<b>Fuentes de información .....</b>	<b>18</b>
<b>Fuentes de información primaria .....</b>	<b>18</b>

<b>Fuente de información secundaria .....</b>	<b>19</b>
<b>Descripción del proyecto.....</b>	<b>20</b>
<b>Proceso productivo de la empresa.....</b>	<b>20</b>
<b>Herramientas y equipos .....</b>	<b>23</b>
<b>Recurso humano .....</b>	<b>24</b>
<b>Línea Base ambiental .....</b>	<b>25</b>
<b>Medio abiótico.....</b>	<b>25</b>
<b>Clima .....</b>	<b>26</b>
<b>Hidrología .....</b>	<b>26</b>
<b>Geología .....</b>	<b>27</b>
<b>Medio abiótico.....</b>	<b>28</b>
<b>Flora .....</b>	<b>28</b>
<b>Fauna: .....</b>	<b>30</b>
<b>Medio social.....</b>	<b>31</b>
<b>Población total y densidad poblacional.....</b>	<b>31</b>
<b>Población por área de residencia urbano/rural .....</b>	<b>31</b>
<b>Grado de urbanización .....</b>	<b>32</b>
<b>Población por pertenencia étnica .....</b>	<b>32</b>
<b>Estructura poblacional .....</b>	<b>32</b>
<b>Dinámica demográfica .....</b>	<b>33</b>

<b>Evaluación de impacto ambiental .....</b>	<b>34</b>
<b>Metodología y criterio de evaluación .....</b>	<b>34</b>
<b>Matriz de evaluación de impacto ambiental .....</b>	<b>36</b>
<b>Análisis de impacto ambiental.....</b>	<b>38</b>
<b>Plan de manejo ambiental .....</b>	<b>43</b>
<b>Medidas preventivas.....</b>	<b>43</b>
<b>Medidas de mitigación.....</b>	<b>43</b>
<b>Medidas de compensación y restauración .....</b>	<b>43</b>
<b>Medidas de seguimiento y control.....</b>	<b>44</b>
<b>Medidas socioeconómicas.....</b>	<b>44</b>
<b>Objetivos del plan de manejo ambiental .....</b>	<b>44</b>
<b>Objetivo general .....</b>	<b>44</b>
<b>Objetivos específicos .....</b>	<b>44</b>
<b>Programas de manejo ambiental.....</b>	<b>45</b>
<b>Modelo de fichas de manejo ambiental.....</b>	<b>47</b>
<b>Programa de gestión social.....</b>	<b>49</b>
<b>Programa de manejo de aguas.....</b>	<b>58</b>
<b>Programa de control de emisiones.....</b>	<b>65</b>
<b>Programa de recuperación de paisaje.....</b>	<b>74</b>
<b>Programa de manejo y disposición de residuos .....</b>	<b>79</b>

<b>Programa de protección de ecosistemas.....</b>	<b>84</b>
<b>Plan de control y seguimiento .....</b>	<b>89</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>89</b>
<b>Medidas de control y seguimiento .....</b>	<b>89</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>92</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>94</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>96</b>

## **Lista de figura**

Figura 1 Ubicación de la empresa en el mapa.....	16
Figura 2 Imagen satelital .....	18
Figura 3 Diagrama de proceso de actividades.....	20
Figura 4 Organigrama .....	24
Figura 5 Pirámide poblacional .....	33
Figura 6 Grafico de calificación ambiental de trituración de roca fosfórica .....	38
Figura 7 Grafico de calificación ambiental de trituración de piedra caliza.....	41

## **Lista de fotografías**

Fotografía 1 vista general de la empresa .....	16
Fotografía 2 vista del municipio desde la empresa .....	25
Fotografía 3 cuerpos de agua en el área de influencia,.....	27
Fotografía 4 feijoa .....	28
Fotografía 5 avifauna en Tibasosa.....	30
Fotografía 6 Secadora en funcionamiento.....	39
Fotografía 7 Cargue de vehículo. ....	40
Fotografía 8 cargue de gravilla a vehículo pesado .....	42

## Lista de tablas

Tabla 1 Limites permisibles de emisiones .....	9
Tabla 2 Normatividad ambiental aplicable a la empresa .....	12
Tabla 3 Proceso productivo de fertifoscal .....	21
Tabla 4 Flora del área de influencia .....	28
Tabla 5 Fauna del área de influencia.....	30
Tabla 6 Poblacion del municipio.....	31
Tabla 7 Programas de manejo ambiental .....	45
Tabla 8 Subprogramas de gestion social .....	49
Tabla 9 Subprogramas de aguas.....	58
Tabla 10 Subprogramas de control de emisiones.....	65
Tabla 11 Subprogramas de recuperacion de paisaje .....	74
Tabla 12 Subprogramas de manejo y disposicion de residuos .....	79
Tabla 13 Subprogramas de proteccion de ecosistemas .....	84
Tabla 14 Matriz de seguimiento y control.....	90

## DEDICATORIA

Este proyecto va dedicado a todas las personas que tuvieron fe en mí cuando sentía ganas de rendirme y quedarme en el camino, con palabras de aliento siempre estuvieron conmigo para poder dar otro paso y vencer los obstáculos que encontraba. A mis padres por haberme brindado el apoyo y entregarme las herramientas para poder luchar por mis metas. Muchas gracias, por tanto. Espero hacerlos sentir orgullosos.



## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme salud, tiempo e inteligencia para desarrollar este proyecto. A mis padres por ser la razón por la cual quiero salir adelante y devolver todo lo que me han dado durante mi vida. A mis hermanos por ser mi ejemplo para ser una mejor persona y profesional. A mi sobrina Danna por ser mi mundo, por ser la inspiración y la razón de triunfar. Gracias a mis amigos más cercanos que me han dado consejos para poder continuar y terminar el proyecto, su apoyo ha sido una parte fundamental en el proceso de mi carrera universitaria. A la universidad gracias por brindarme todas las herramientas posibles y las oportunidades para lograr mis metas. A la Ingeniera Biviana por su paciencia para corregir mis errores de redacción y el tiempo para darme los consejos para hacer el mejor trabajo posible.

## **Resumen**

Este proyecto surge como necesidad de cumplimiento de la normatividad ambiental en el sector minero, principalmente a las pequeñas empresas que no tienen la capacidad financiera de implementar nuevas tecnologías, además hay poca flexibilidad en la aplicación de las nuevas normas sobre el cuidado del medio ambiente causando los cierres de estas empresas, subiendo los índices de desempleo en una región con pocas oportunidades laborales.

Fertifoscal lleva 20 años triturando minerales agrícolas y de construcción, la empresa está ubicada en el municipio de Tibasosa. Las medidas ambientales que se han implementado en la empresa han sido bajas y pocos eficientes como encerramiento parcial y sin realizar revegetalización. Debido a la falta de aplicación de acciones preventivas y de mitigación ha causado afectaciones en el medio ambiental y social. Por tal motivo el diseño del plan de manejo ambiental tiene como fin de minimizar los impactos que afectan a los diferentes aspectos ambientales mediante la optimización y gestión en los temas de seguridad laboral, ambiental y de buenas prácticas operacionales. Y así obtener la licencia ambiental para continuar con su funcionamiento

Para cumplir con los objetivos establecidos se desarrolló una serie de actividades, iniciando con las visitas preliminares para recorrer y conocer el proceso productivo de la empresa. La siguiente salida de campo se realizó para conocer el área de influencia, la cual se ve afectada con la realización del proceso de la empresa, con el fin de obtener un punto de vista diferente sobre los impactos ambientales causados por la actividad productiva. Para conocer el funcionamiento a profundidad de la empresa, se entrevistó a los trabajadores sobre todos los procesos que se realizan en el establecimiento y además se hicieron las visitas en el momento de mayor demanda de roca fosfórica y gravilla.

Para el desarrollo del plan de manejo ambiental se realizó una investigación en las entidades gubernamentales, con el fin de desarrollar la línea base ambiental del área de influencia de la empresa. Estas acciones son fundamentales para la evaluación de impactos ambientales mediante la metodología EPM (Empresas Públicas de Medellín).

Con los resultados de la evaluación, se diseñan los programas de manejo ambiental por cada componente. Estos programas se dividen en subprogramas, los cuales contienen las actividades y pasos a seguir para prevenir, mitigar o compensar los daños causados durante el proceso productivo.

Varias de las actividades que se diseñaron en el plan de manejo ambiental se refieren a la necesidad de capacitaciones y sensibilización, debido a la importancia que tiene los cambios de hábitos en el trabajador para lograr disminuir los impactos ambientales. Teniendo en cuenta lo anterior, una gran parte de la inversión que haría la empresa es en la educación ambiental y sobre la seguridad en el trabajo.

## **Abstract**

This project arises as a need for compliance with environmental regulations in the mining sector, mainly to small businesses that do not have the financial capacity to implement new technologies, in addition there is little flexibility in the application of the new rules on environmental care causing the closures of these companies, raising unemployment rates in a region with few job opportunities.

Fertifoscal has been crushing agricultural and construction minerals for 20 years, the company is located in the municipality of Tibasosa. The environmental measures that have been implemented in the company have been low and few efficient as partial enclosing and without performing revegetation. Due to the lack of implementation of preventive actions and mitigation has caused environmental and social impacts. For this reason, the design of the environmental management plan is intended to minimize the impacts affecting different environmental aspects by optimizing and managing the issues of occupational safety, environmental and good operational practices. And so, get the environmental license to continue its operation.

To meet the objectives established a series of activities was developed, starting with the preliminary visits to tour and know the production process of the company. The following field output was made to know the area of influence, which is affected by the realization of the company process, in order to obtain a different view on the environmental impacts caused by the productive activity. To learn about the in-depth operation of the company, workers were interviewed about all the processes that are carried out in the establishment and also visits were made at the time of increased demand for phosphoric rock and gravel.

For the development of the environmental management plan, research was carried out in government entities, in order to develop the environmental baseline of the area of influence of the company. These actions are critical to environmental impact assessment using the EPM methodology.

With the results of the evaluation, environmental management programs are designed for each component. These programs are divided into subprograms, which contain the activities and steps to be taken to prevent, mitigate or compensate for damage caused during the production process.

Many of the activities designed in the environmental management plan relate to the need for training and awareness raising, due to the importance of changing worker habits in reducing environmental impacts. In view of the above, a large part of the investment that the company would make is in environmental education and on safety at work

### **Planteamiento del problema**

La industria minera es una actividad que ocupa los primeros renglones de la economía local del Departamento de Boyacá que genera una serie de impactos que afectan el entorno. En esta región se realizan explotaciones de carbón, cal, roca fosfórica y arena. Para las empresas que explotan, transportan, transforman y comercializan estos minerales es requisito fundamental contar con la documentación legal establecida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y con lo establecido en el Decreto 2041 de 2014, para de esta manera obtener la formalidad de su actividad económica y continuar siendo el sustento de varias familias de la región.

Fertifoscal es una empresa que realiza la trituración de minerales como la roca fosfórica, carbonato de calcio para luego realizar su comercialización, con el molinaje de estos materiales se obtiene una mejor absorción en el suelo de los nutrientes que contienen estos productos para el acondicionamiento de los suelos y cultivos, también se produce material de construcción como gravilla (de diferente diámetro) y finos. En el proceso productivo realizado no se hace la explotación, la materia prima es adquirida a través de los propietarios de minas que explotan el material. En el proceso de trituración se generan emisiones de las cuales se destaca la generación de material particulado PM<sub>10</sub>, el cual tiene consecuencias directas en la salud, por sus pequeñas partículas pueden llegar a la profundidad de los pulmones y en algunos casos pueden llegar hasta el torrente sanguíneo (EPA, s.f.), por lo tanto la exposición a la contaminación de estas partículas puede influir en los siguientes problemas médicos:

- Muerte prematura con enfermedades prematuras con enfermedades cardiacas o pulmonares
- Infarto de miocardio no mortales
- Latidos irregulares

- Asma agravada
- Función pulmonar reducida
- Síntomas respiratorios aumentados

La empresa Fertifoscal tiene 20 años en funcionamiento, tiempo en el cual no se ha realizado una reconversión tecnológica; las máquinas como molinos (bolas y martillos) son de gran tamaño, no son modernas y no se han realizado cambios para mejorar su funcionamiento, solamente realizan los respectivos mantenimientos periódicos y reparaciones que no son muy técnicas, debido a que la empresa es de pequeña minería y no cuenta con personal calificado. La estructura donde se encuentra la maquinaria no está diseñada para soportar vibraciones y aislar el ruido que se genera en el funcionamiento. Algunas etapas del proceso productivo deben ser realizadas de forma manual, por falta de equipos que puedan remplazar la mano de obra, los trabajadores tienen que realizar actividades de alta exigencia física por esta misma razón.

Con la formulación del proyecto aplicado se pretende proyectar un plan de manejo ambiental para la empresa, con el fin de que la actividad económica se formalice y cumpla con la normatividad vigente, mediante este documento que identificará y evaluará impactos que son generados durante el proceso productivo y finalmente se establecerán las actividades para prevenir compensar o mitigar acciones negativas que sean identificadas.

### **Justificación**

La actividad económica de Fertifoscal es la minería, este tipo de actividad causa una serie de impactos negativos a los componentes biótico, abiótico y social, además la empresa ubicada en la vereda el resguardo en el municipio de Tibasosa, no ha iniciado su proceso de documentación y legalización del componente ambiental y por ende tampoco han implementado acciones de control ambiental, por motivo de ser una pequeña y tradicional empresa, que debe iniciar su proceso de gestión ambiental y documental.

La importancia de las medidas de manejo ambiental para mitigar, controlar y compensar los daños adversos que se puedan llegar a causar en la etapa de producción, es gestionar los procesos productivos susceptibles de generar impactos negativos y disminuir los efectos adversos al medio ambiente. A través de la formulación del proyecto se pretenden dar continuidad la producción y actividad de la empresa sin llegar a presentar un incumplimiento ambiental, implementar la legislación ambiental colombiana vigente y respetar las normas con lo cual se evitan sanciones monetarias o hasta el cierre de la empresa.

Finalmente se busca mejorar las condiciones del proceso productivo que genere menos afectaciones en todos los aspectos ambientales mediante la formulación y posterior implementación del plan de manejo ambiental, optimizando las condiciones del establecimiento, fortaleciendo la parte ambiental con su compromiso de realizar minería responsable y amigable con el entorno, sin afectar la cantidad y calidad de los productos fabricados.



## **Estado del arte**

La historia de la gestión ambiental inicia en las conferencias de las naciones unidas sobre el medio ambiente en Estocolmo en 1972 y en rio de janeiro en 1992. Ambas tuvieron un gran impacto a la sociedad, contribuyendo principalmente en el incremento de conciencia ambiental y a forjar las nuevas visiones sobre el manejo de medio ambiente. Los principales resultados de estas cumbres fueron múltiples convenios multilaterales y acuerdos no jurídicamente vinculados, logrando que los diferentes gobiernos se comprometieran en la lucha por la protección de los recursos naturales para evitar el agotamiento de ellos por la sobreexplotación.

Colombia siendo parte de los 130 países que aceptaron los acuerdos de la cumbre de Rio de 1992, comenzó a reorientar sus políticas de desarrollo ambiental y fortalecer sus programas ambientales, aunque en la constitución del 91 ya existían referencias a temáticas ambientales, la dictaba una importancia a la protección del medio ambiente, con este empuje se inicia crear normatividad sobre esta temática como la ley general del medio ambiente en 1993, en la cual se implementaron los respectivos instrumentos de manejo y control para los impactos que se puedan producir durante los procesos productivos de las empresas, con el fin de obtener las licencias ambientales y poder seguir realizando su actividad económica. Como medidas para el cuidado de medio ambiente, el estado ha implementado normatividad que establece límites permisibles que la industria pueda emitir o verter hacia el exterior como por el ejemplo la resolución 2254 de 2017, la cual establece la norma de calidad del aire. En la siguiente tabla indica los niveles máximos permisibles que se dicta en el artículo 2.

Tabla 1

## Límites permisibles de emisiones

Contaminantes	Nivel máximo permisible	Tiempo exposición
Pm10	50	anual
	100	24 horas
Pm 2.5	25	anual
	50	24 horas
SO <sub>2</sub>	50	24 horas
	100	1 hora
NO <sub>2</sub>	60	Anual
	200	1 hora
O <sub>2</sub>	100	8 horas
CO	5000	8 horas
	35.000	1 hora

Nota. Tomado de la resolución 2254 de 2017. (minambiente, 2017)

Para cumplir con estos niveles pactados en la normatividad, las empresas han desarrollado diferentes tecnologías para impedir la salida de los contaminantes, en el caso puntual de las emisiones de material particulado, han instalado diferentes tipos de filtros o cubiertas para detener la salida del contaminante y causar una afectación al medio ambiente y a la salud humana.

## Objetivos

### Objetivo general

Formular el plan de manejo ambiental para la empresa Fertifoscal en el municipio de Tibasosa Boyacá

### Objetivos específicos

- ▲ Establecer la línea base ambiental y social del área de influencia de la empresa Fertifoscal en el municipio de Tibasosa
- ▲ Evaluar los impactos ambientales causados por el proceso productivo de la empresa Fertifoscal implementando una metodología de evaluación de impactos ambientales.
- ▲ Elaborar el plan de manejo ambiental para la empresa Fertifoscal de acuerdo a la normatividad vigente

## Marco Referencial

### Marco Conceptual

**Antrópico:** producido o modificado por la actividad humana. (real academia española, s.f.)

**Contaminación atmosférica:** fenómeno de acumulación o concentración de contaminantes en el aire (ANLA, s.f.)

**Emisión:** Descarga de una sustancia o elemento al aire, en estado sólido, líquido o gaseoso, en alguna combinación de estos, provenientes de una fuente fija o móvil. (ANLA, s.f.)

**Evaluación de impacto ambiental:** Es un procedimiento que funciona para identificar, evaluar y describir los impactos ambientales que se producen una obra, proyecto o actividad. (mineducacion, s.f.)

**Impacto negativo:** huella o señal con consecuencias desfavorable que se ocasiona a los recursos naturales renovable (real academia española, s.f.)

**Licencia ambiental:** Autorización que otorga la autoridad ambiental para la ejecución de un proyecto obra o actividad que pueda producir impacto negativo a los recursos naturales renovables (minambiente, 2010)

**Línea base ambiental:** Describe el área de influencia del proyecto (GRN, 2018)

**Medidas de compensación:** acciones dirigidas a resarcir a las comunidades o al entorno natural por los impactos o efectos negativos (CRA, s.f.)

**Medidas de mitigación:** acciones dirigidas contrarrestar o minimizar los daños o perjuicios ambientales desarrollados en el proyecto, obra o actividad. (CRA, s.f.)

**Medidas de prevención:** acciones encaminadas a evitar los impactos o efectos negativos que puede generar durante el desarrollo del proyecto, obra o actividad. (CRA, s.f.)

**Partículas pm10:** Son aquellas partículas sólidas o líquidas de polvo, cenizas, hollín partículas metálicas entre otras que se dispersan en la atmosfera cuyo diámetro varía entre 2,5 y 10 micrómetros (PRTR-España, s.f.)

**Plan de manejo ambiental:** Conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, orientados al prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos que se causen durante el desarrollo del proyecto, obra o actividad (minambiente, 2005)

### Marco Legal

En Colombia se desarrollaron normas ambientales para cumplir con lo pactado en las cumbres de Estocolmo y de Río de Janeiro y aplicar el desarrollo sostenible. En la tabla 2 se recopila la normatividad ambiental vigente que es aplicable a la empresa Fertifoscal y se tendrá en cuenta en el desarrollo del plan de manejo ambiental

Tabla 2

Normatividad ambiental aplicable a la empresa

Norma	Año	Disposición
Ley 23	1973	Se expide el Código de Recursos Naturales y protección al medio ambiente
Decreto 2811	1974	Se implementa el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Ley 09	1979	Por lo cual se dictan medidas sanitarias
Decreto 02	1982	Se establece un control de emisiones atmosféricas, normas y parámetros
Constitución política de Colombia, artículo 79	1991	establece el derecho que todos los ciudadanos a gozar de un ambiente sano.
Ley 99	1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio

---

		Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA
Decreto 948	1995	Se reglamentan la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
Resolución 1208	2003	Se dictan normas sobre prevención y control de la contaminación atmosférica por fuentes fijas y protección de la calidad del aire.
Resolución 909	2008	Se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.
Decreto 2041	2014	Por el cual se reglamenta las licencias ambientales

---

Nota. Fuente propia

## Marco teórico

Colombia no es un país minero, esta actividad solo participa 2.1 de producto interno bruto del país. Según expertos este sector tiene una gran oportunidad, en la medida que se garantice su sostenibilidad. Uno de los productos potenciales en la explotación es la roca fosfórica.

La roca fosfórica contiene alrededor de 30% de óxido (iii) de fosforo  $\square_2\square_5$  y es la fuente de fosforo más utilizada para fertilizantes agrícolas. Los fertilizantes consisten en una mezcla de compuestos de nitrógeno, fosforo y potasio, elementos que son necesarios para las plantas por ser macronutrientes, en el proceso de industrialización se busca la forma de que la absorción sea más rápida y obtener más nutrientes provenientes de elementos menores y secundarios. (Vega, 2006)

La explotación de la roca fosfórica en Colombia inicia en la década de 1940 y se intensifica en los años 60. Este auge proviene de estudios de reconocimiento estratigráfico general y detallado en las rocas sedimentarias marinas, definiendo la existencia de importantes acumulaciones de minerales fosfáticos. En 1964 se intensifico la búsqueda y evaluar los depósitos de este mineral en la Sardinata (Norte de Santander) y Pesca (Boyacá). Colombia es uno de los países con mayores depósitos de roca fosfórica, entre los cuales se encuentran en los departamentos de Boyacá, Santander, Norte de Santander, Huila y Tolima (análisis de estructura productiva y mercados de roca fosforica, 2005)

Boyacá siendo el departamento con más reservas de este mineral, destaca en la provincia de Sugamuxi reconocida por ser de economía basada en la minería, debido a que se explota caliza, arcilla, carbón y roca fosfórica. En esta región existen depósitos destacados como: sinclinal de Iza-Cuitiva-Tota, Mongua-sinclinal Siscunsi y Sogamoso-sinclinal El Pilar.

Uno de las empresas más grandes en Colombia que comercializa con la roca fosfórica es Fosfatos Boyacá, la cual tienen ubicada la planta en pesca, Boyacá. La cual cuenta más de 40 años en funcionamiento y cuenta con certificación ISO 9000. La empresa realiza la trituración del material para su comercialización para agricultores y ganaderos.

### Marco geográfico

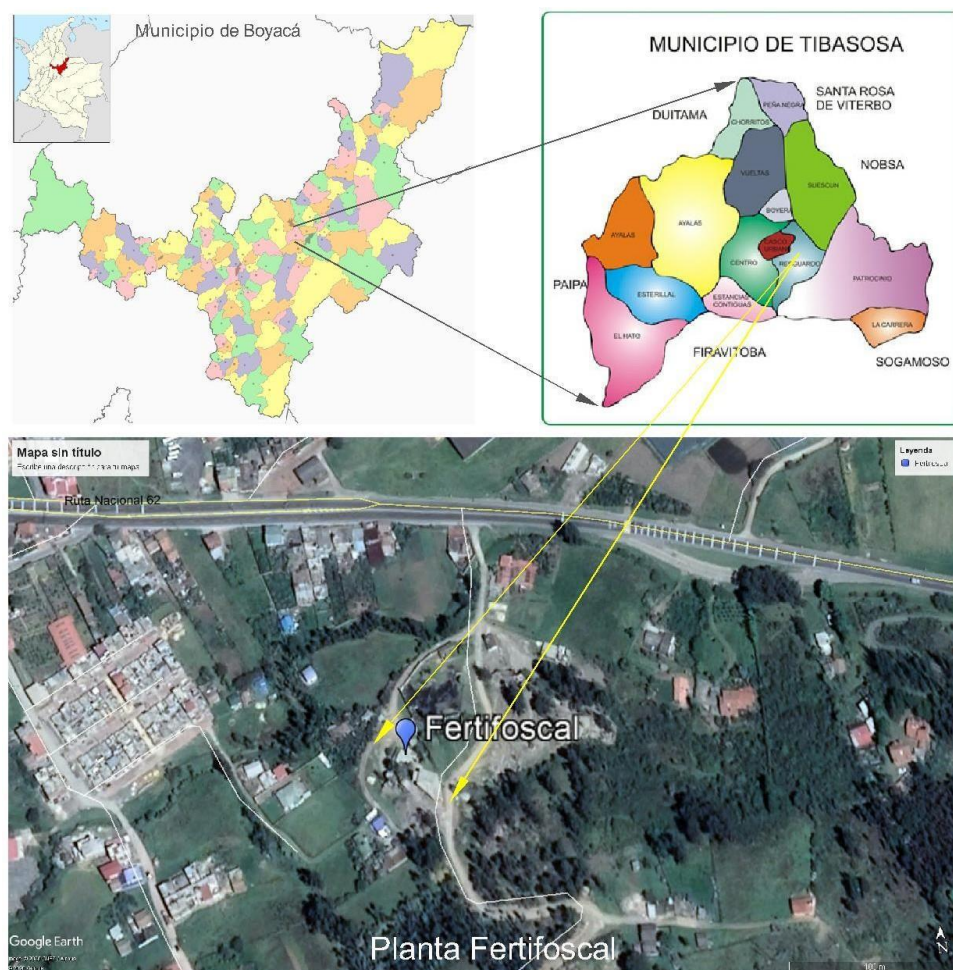


Figura 1 Ubicación de la empresa en el mapa. Autoría propia (2020)



La empresa Fertifoscal se localiza en la vereda el resguardo en el municipio de Tibasosa ubicado en el departamento de Boyacá, en el centro oriente de Colombia, se encuentra a 203 km de Bogotá y a 63 km de la capital de departamento. El municipio limita en el norte Duitama y Santa Rosa de Viterbo, en el oriente Nobsa y Sogamoso Paipa y Firavitoba.

la empresa se encuentra cerca del casco urbano, a 5 km del parque principal, para llegar a las instalaciones de Fertifoscal, 100 metros antes de la entrada de Tibasosa, se realiza un giro a la izquierda por una vía destapada que conduce a la vereda el resguardo, a 50 metros del cruce, con un giro a la derecha se ingresa a la empresa



Fotografía 1 vista general de la empresa. Autoria propia (2019)

## **Metodología**

### **Diseño metodológico**

En el proyecto aplicado que se desarrolla en la empresa fertifoscal se realizara un estudio de tipo descriptivo para hacer un análisis sobre los impactos que se producen durante el proceso productivo.

### **Población**

La población objetivo son las empresas dedicadas a la actividad de la producción de materiales de construcción en el municipio de Tibasosa, donde se analizará el área directa de influencia de la empresa Fertifoscal, e indirectamente se analizarán los impactos en el municipio de Tibasosa

### **Muestra**

La muestra a trabajar en el proyecto son los impactos generados por la empresa Fertifoscal. Se analizarán los impactos ambientales que produce la empresa en las actividades de: molienda, secado y triturado y la afectación que tendrá a 100 metros a la redonda, donde se localizan tres viviendas familiares.

### **Mapeo**

La empresa Fertifoscal se encuentra ubicada en las coordenadas: latitud 5°44'42.06"N Longitud 72°59'34.60"O. En la imagen 2 se observa la ubicación satelital de la empresa y la zona de influencia directa

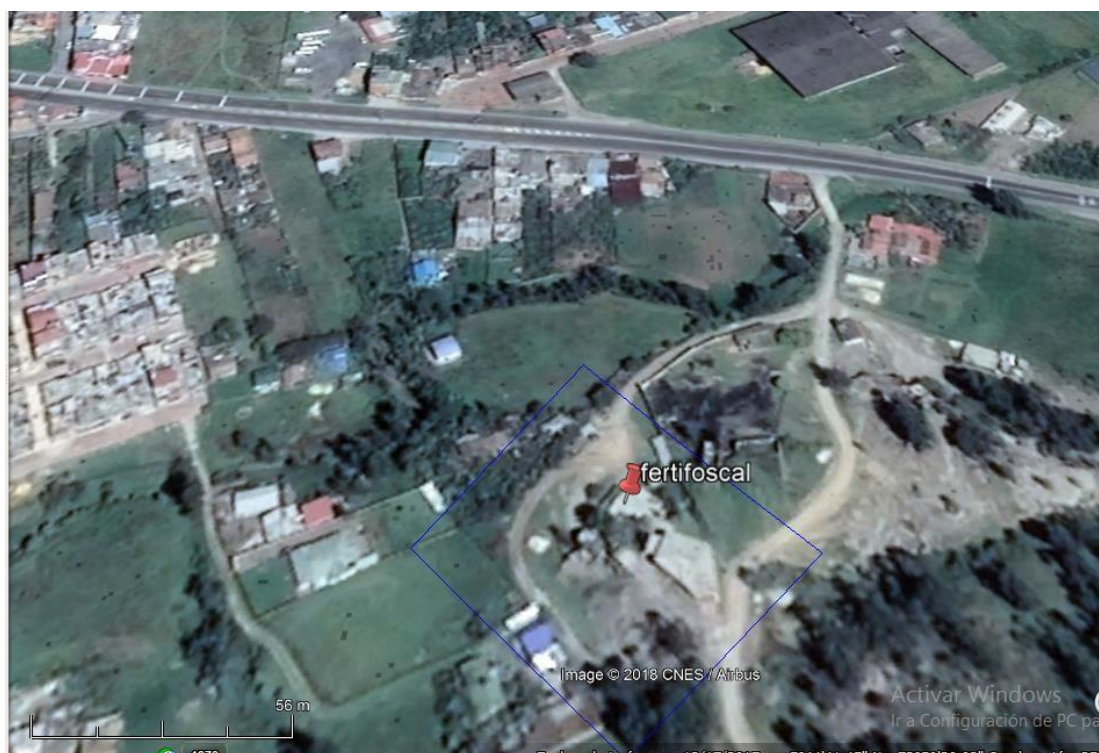


Figura 2 Imagen satelital. Tomado de Google Maps (2019)

### Fuentes de información

Para recolectar la información con el fin de formular el plan de manejo ambiental a esta empresa se utilizaron fuentes de información primaria y secundaria.

### Fuentes de información primaria

Es la información que se adquirió de primera mano realizando las siguientes actividades:

**Visita de reconocimiento:** Se realizaron visitas para reconocer todo el proceso de la molienda de la roca fosfórica y la preparación de gravilla. Con la inspección se realizó un reconocimiento de las instalaciones de la empresa, se observó el funcionamiento de las maquinarias y los impactos que producen al momento que las ponen en marcha.

**Dialogo con empleados y comunidad.** Se tuvieron conversaciones con los 4 trabajadores que realiza todas las actividades del proceso, con el fin de obtener información importante sobre el proceso productivo, principalmente sobre los factores que influyen para que exista una mayor producción del producto. Además se dialogó con la comunidad para conocer su opinión sobre el funcionamiento de la empresa y las mejoras que han solicitado a la empresa para evitar afectación a su bienestar. Este dialogo es importante para realizar la evaluación de impacto ambiental

**Toma de datos.** Se tomaron fotografías y datos sobre el desarrollo de la actividad económica de la empresa, importante al momento de realizar la evaluación de impacto ambiental

#### **Fuente de información secundaria**

Se encontró información necesaria para formular el documento en las siguientes entidades.

- DANE. Información sobre el medio social de la zona de influencia
- IDEAM. Información sobre el medio físico de la zona de influencia
- Alcaldía de Tibasosa. Información general del municipio
- Corpoboyacá. Información sobre los términos generales para la formulación del plan de manejo ambiental

## Descripción del proyecto

### Proceso productivo de la empresa

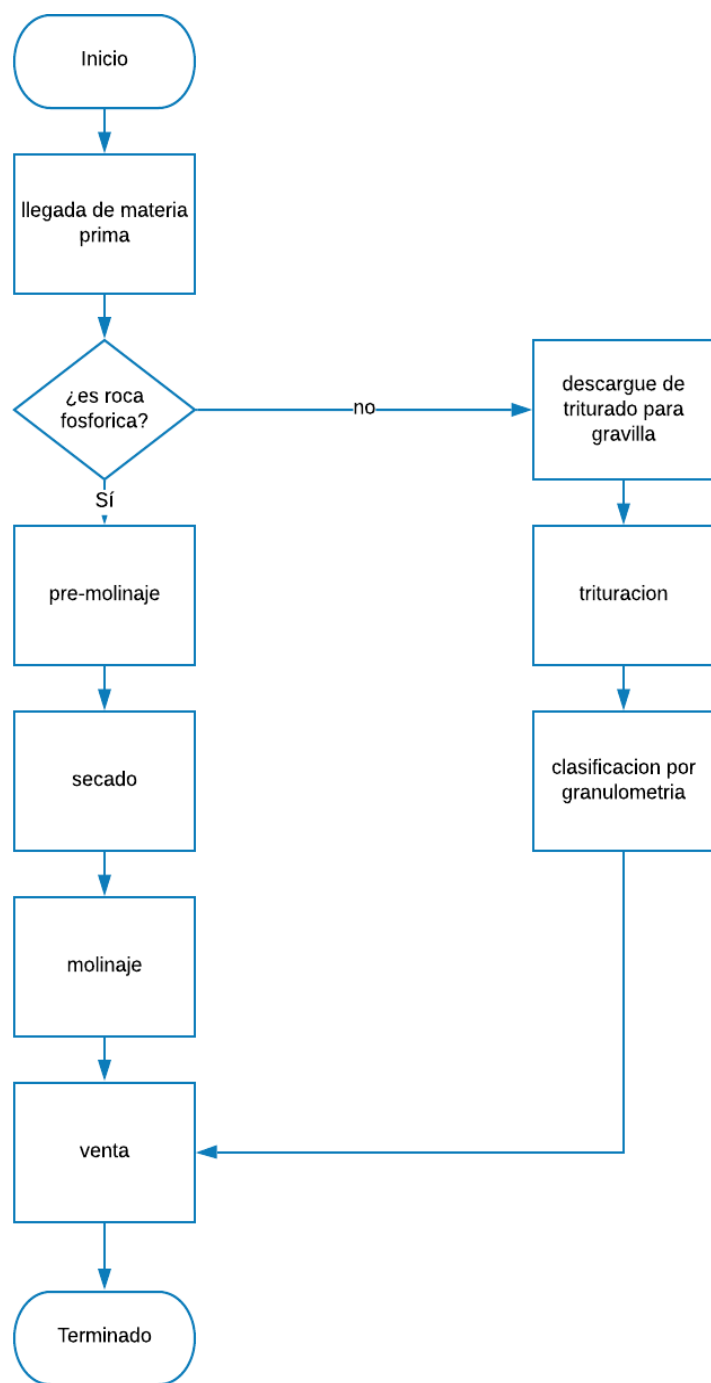



Figura 3 Diagrama de proceso de actividades. Autoría propia (2019)

El proceso productivo de la empresa Fertifoscal empieza con la llegada de la materia prima proveniente de minas de fosforita las cuales se encuentra en la vereda de pilar y ceibita del municipio de Sogamoso. A continuación, se describe cada proceso unitario que se realiza en la empresa.

Tabla 3

Proceso productivo de Fertifoscal

Proceso	Descripción	Evidencia
Descargue de materia prima	Ingresa el vehículo de carga a la zona de premolienda para descargar la materia prima	
Pre molienda	Mediante una carretilla van vertiendo la materia prima en el molino de martillos para su molinaje. Después la materia prima molida es transportada por una banda y se almacena en una tolva para después ser secada debido que la materia prima viene con un alto porcentaje de humedad	



---

Secado

Mediante un horno rotatorio, se seca la materia prima para reducir su porcentaje de humedad



Molinaje para el refinado del producto

Después de que el producto se halla secado, pasa al molino de bolas, el cual tiene tres compartimentos, separados por unos filtros, con el fin de dar el paso al material que cumpla con la granulometría



Empacado del producto terminado y cargue del producto

Se empaca el producto en bultos de 50 kilos para ser almacenado en la bodega o para ser transportado en tractomula



Triturado de piedra caliza para materiales de construcción	El vehículo de carga pesada descarga la materia prima en la tolva ubicada encima de la trituradora, para ser transformada en gravilla o en finos. La materia prima que ha sido triturado es almacenada en un clasificador donde los separa por tamaño
--	---




---

**Nota.** Tabla y fotografía son elaboración propia

## Herramientas y equipos

de acuerdo con lo señalado anteriormente, la empresa no tiene maquinarias de alta tecnología, estas no han sido cambiadas desde que inicio el funcionamiento de Fertifoscal, al pasar de los años se ha realizado mantenimiento y reparaciones. Las maquinas que son utilizadas en las instalaciones son:

- Trituradora
- Molino de martillo
- Molino de bolas
- Secadora
- Cosedora

Las herramientas son utilizadas en el proceso de la premolienda para romper, transportar y arrojar la materia prima al molino de martillo que realiza el molinaje para luego ser cocinada en la secadora. Las herramientas utilizadas son.

- Mazo
- Palas
- Carretillas.



También podemos incluir la herramienta utilizada para el mantenimiento y arreglo de los diferentes equipos como llaves, taladro, pulidora, destornilladores, etc.

### Recurso humano

Fertifoscal como es una pequeña empresa la cual está conformado por un administrador, el cual dirige y es el responsable de la producción de la empresa y cuatros empleados que realizan oficios varios. El personal tiene funciones de palear y agregar la materia prima al molino, supervisión del secado, pesaje, cocido de los bultos y el cargue del producto a vehículos de carga pesado o para su almacenamiento. A continuación podemos observar el organigrama de la empresa.

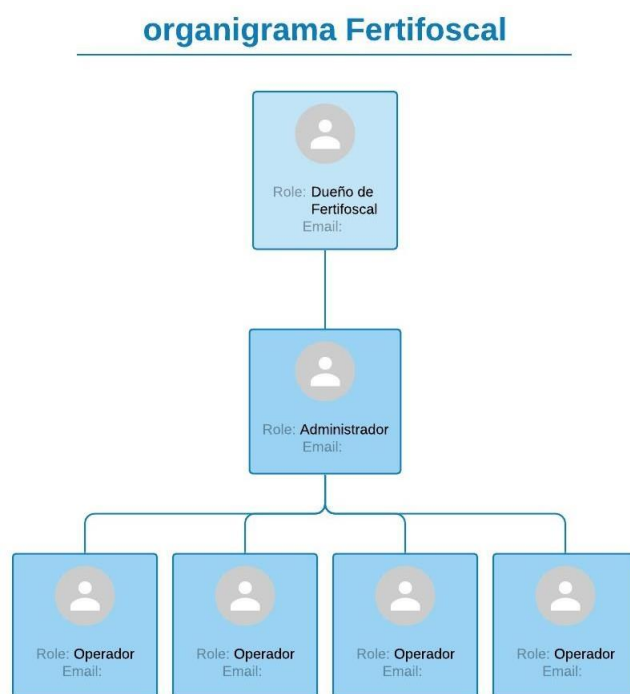


Figura 4 Organigrama. Autoría propia (2020)

## Línea Base ambiental

### Medio abiótico



fotografía 2 vista del municipio desde la empresa. Autoría propia (2019)

El municipio de Tibasosa posee una extensión de 95  $\text{km}^2$  de los cuales 89.5  $\text{km}^2$  corresponden al clima frío y 5.5  $\text{km}^2$  son de clima de paramo. Tiene altitudes que van desde los 2500 hasta los 3400 m.s.n.m. La topografía varía entre valles y montañas. La temperatura media del municipio es de  $16^{\circ}\text{C}$  y la humedad relativa es de 74 % promedio (Alcaldía Municipal de Tibasosa, 2018).

La empresa queda ubicada en la vereda El resguardo, la cual tiene un área de 274,29 Ha, ocupando el 2,91 % del área total del municipio, la cual se caracteriza por la explotación minera por parte de pequeñas microempresas que generan empleo para habitantes de ese sector (Pacheco & Chaparro, s.f.). Teniendo en cuenta que el municipio es agrícola a causa por sus suelos fértiles,

en este sector también se encuentran zonas de diferentes cultivos, principalmente la de la feijoa, la cual es su producto más representativo El resguardo se encuentra a 15 km de la cabecera municipal

**Clima:** se presenta dos periodos lluviosos bien marcados, el primero es durante el primer bimestre y el segundo durante el tercer bimestre del año. La diferencia de precipitación entre el mes más seco y el más lluvioso es de 104 mm. La temperatura oscila entre 7 °C y 21 °C siendo enero y febrero los meses de mayor temperatura. (clima Tibasosa, s.f.)

**Hidrología:** Tibasosa pertenece a la cuenca hidrográfica del río Magdalena y la subcuenca del río Chicamocha. Las microcuencas más importantes del municipio son las de la Quebrada la Laja, Quebrada Grande, quebrada el hogar, Los drenajes de las veredas Chorro y Ayalas, cañada Ojo de Agua, Río Chiquito, quebrada los Frailes, Drenajes en La vereda Las Vueltas, El espartal y Boyera. A nivel hidrográfico Tibasosa es rico, pero lamentablemente muchas de las fuentes hídricas mencionadas están contaminadas o están desapareciendo por actividades antropogénicas como la tala de bosques nativos y construcciones en los nacimientos. (Alcaldía Municipal de Tibasosa, 2018).

En el área de influencia directa se encuentran dos cuerpos de agua, un reservorio y una quebrada. El reservorio se encuentra a 100 m de las instalaciones de la empresa, el reservorio fue creado para utilizarlo en época de fuerte sequía y no exista una fuente que abastezca a la empresa. Una pequeña quebrada se encuentra a 400 metros de la empresa, la cual hay que cruzar para ingresar al establecimiento. Este pequeño cuerpo de agua solo fluye en tiempo de invierno. Al realizar la visita se encontró la quebrada seca como se puede ver en la siguiente fotografía.



fotografía 3 cuerpos de agua en el área de influencia, Autoría propia

**Geología:** Está ubicada en la cordillera oriental, la cual es predominantemente sedimentaria, la secuencia geológica que constituye a Tibasosa limitada por dos grandes dislocaciones regionales, la falla de Boyacá al occidente y la de Soapaga al sur.



**Medio abiótico**

**Flora:**



fotografía 4 feijoa. Tomado de Situr.boyaca.gov.co (2015)

Tibasosa es reconocido por ser uno de los municipios más agrícolas del departamento principalmente en frutales siendo la feijoa su producto conocido a nivel nacional.

Tabla 4

Flora del área de influencia

Nombre común	Nombres científicos
Feijoas	Acca sellowiana
Nopales	Opuntia ficus-indica
Cerezo criollo	Prunus serotina subsp

---

Durazno	<i>Prunus pérsica</i>
Higuera	<i>Ficus carica</i>
Guama	<i>Inga edulis</i>
Mortíño	<i>Vaccinium meridionale</i>
Arrayanes	<i>Myrcia popayanensis</i>
Alisos	<i>Alnus glutinosa</i>
Eucalipto	<i>Eucalyptus</i>
Pino	<i>pinus</i>

---

Nota. Información tomada de (oferta agropecuaria Tibasosa Boyaca, 2013).

A parte de árboles frutales Tibasosa tenía árboles nativos como robles sauces y alisos, pero actividades antropogénicas han causado casi su desaparición, siendo muy poco los ejemplares que existen en el municipio, aunque se ha realizado campañas de reforestación para repoblar con eucaliptos, pinos, alisos, encenillos, arrayanes y mortíños.

### Fauna:



Fotografía 5 avifauna en Tibasosa. Tomado de Tripadvisor (2020)

En el municipio de Tibasosa aún se encuentra algunos animales nativos, la avifauna la podemos encontrar en busca de alimento en los árboles frutales. En la tabla 5 muestra las especies que son posibles que se encuentren en el área de influencia

Tabla 5

fauna del área de influencia

Nombre común	Nombre
Zorro	Vulpes vulpes
Ardillas	Sciurus vulgaris
Cusumbos	nasua

Conejos sabaneros	sylvilagus
Comadreja	Mustela nivalis
Toches	Icterus chrysater
Colibrí	Trochilidae
Cucarachero	Troglodytes aedon
Jaqueco	Sturnella magna
Mirlas	Turdus fuscater
Perdices	Alectoris rufa
Gorrion	Zonotrichia capensis

Nota. Tomado de monografías de Tibasosa (Pacheco & Chaparro, s.f.)

## Medio social

**Población total y densidad poblacional** Según las proyecciones del 2019, la población del municipio de Tibasosa es de 14.602, con una densidad poblacional de 153,71 Hab/Km<sup>2</sup>

**Población por área de residencia urbano/rural** Según los datos de 2, el municipio de Tibasosa cuenta con una población de 14.602 y se distribuye porcentualmente en un 33,9% en la cabecera municipal y el 66,1% en el resto del territorio. Según estos datos la población se encuentra mayormente en el área rural. (DNP, 2019)

Tabla 6

Población del municipio

municipio	Población cabecera	Población resto	Población total
	municipal		
	Población	porcentaje población	Porcentaje



Tibasosa	4955	33,9 %	9.647	66,1 %	14.602
----------	------	--------	-------	--------	--------

Nota. Tomado del departamento nacional de planeación (DNP, 2019)

**Grado de urbanización** Es el porcentaje de la población del municipio que habitan en el sector urbano, según las proyecciones para el año 2019 Tibasosa cuenta con un grado de urbanización de 33,9 %, lo cual indica que la población prefiere vivir en el área rural, y cualquier actividad o proyecto en esta zona tendrá un mayor impacto.

#### **Población por pertenencia étnica** Según

los datos recolectados en el anterior censo, la población de pertenencia étnica que habita en el municipio de Tibasosa son 0,35 % de población negra, mulata o afrocolombiana y 0.02 % de población indígena. (DNP, 2019)

**Estructura poblacional** La pirámide poblacional demuestra gráficamente la distribución de la población del municipio de Tibasosa por las diferentes variables de edad y sexo.

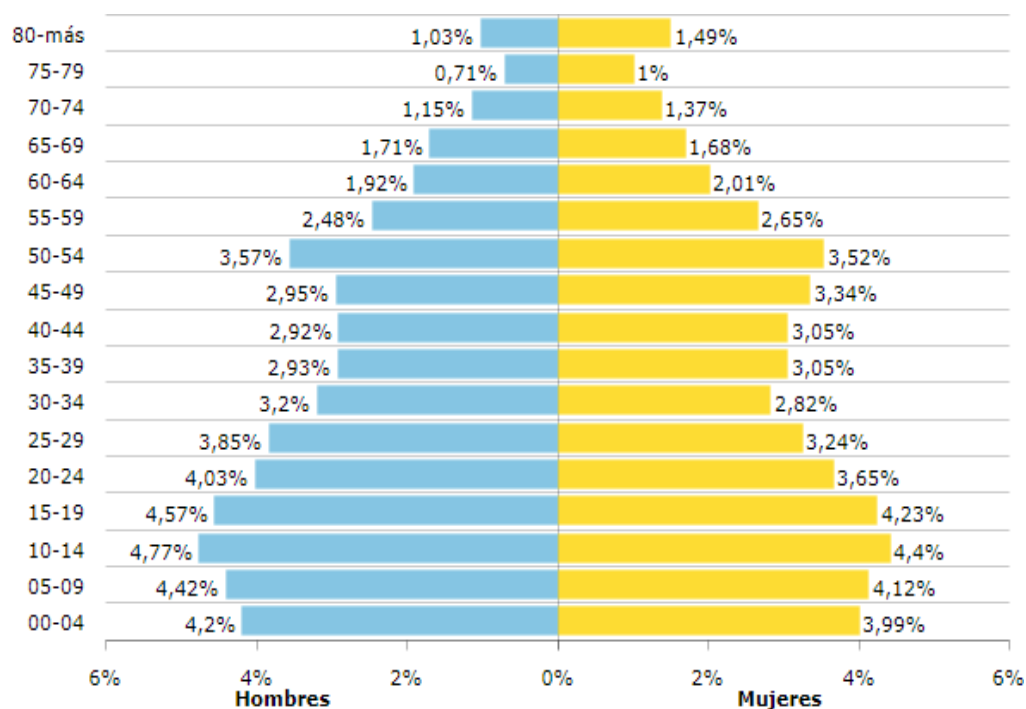


Figura 5 Pirámide poblacional. Tomado de DANE. Proyecciones de población (2019)

Los grupos de edad con mayor población es entre 10-14 años con un 4,77% para hombres y 4,4% para mujeres, seguido del grupo de 15-19 con 4,57% en hombres y 4,23 en mujeres, lo que quiere decir que el municipio tiene una población joven.

### **Dinámica demográfica**

Tasa bruta de natalidad. En el municipio se reportó 9,16 nacimientos por cada mil habitantes para el año 2016 (Alcaldía Municipal de Tibasosa, 2018)

Tasa bruta de mortalidad. Para el año 2016, la tasa bruta de mortalidad en el municipio de Tibasosa fue 3,94 muertes por mil habitantes (Alcaldía Municipal de Tibasosa, 2018)

### **Evaluación de impacto ambiental**

En la elaboración de la matriz de evaluación de impacto ambiental se tuvo en cuenta la metodología EPM, La cual fue diseñada en Colombia basándose en la metodología conessa y la matriz de Leopold. Para hacer su aplicación se dividió en tres partes. La primera es la identificación de las actividades susceptibles a producir impactos ambientales en el desarrollo de las actividades de la empresa, en la segunda etapa determina todos los impactos ambientales producidos y en la última se evalúa los impactos, mediante el cálculo del índice de calificación ambiental (toro, martinez, & martelo, s.f.)

Los resultados que se obtienen a partir del desarrollo de la matriz servirán para plantear programas y actividad con el objetivo de prevenir, mitigar y compensar los impactos que se producen en el desarrollo del proceso productivo

### **Metodología y criterio de evaluación**

Para realizar la calificación ambiental de los impactos encontrados en el desarrollo de las actividades económicas de la empresa fertifoscal mediante la metodología Epm, se deben emplear los siguientes criterios:

- Clase. Señala si el impacto es positivo o negativo
- Presencia. Indica la probabilidad de ocurrencia
- Duración. Expresa el tiempo que permanece el impacto en el entorno
- Evolución. Indica la velocidad con la cual se desarrolla el impacto desde que se produce hasta alcanzar todas sus consecuencias
- Magnitud. Califica el tamaño del impacto y los daños que puedan producir al medio ambiente y/o a la salud humana (toro, martinez, & martelo, s.f.)

Esta metodología igual que la matriz de Leopold y Conessa tiene aspectos positivos como la utilidad en la identificación de efectos, debido a que contempla los factores físicos, biológicos y socio-económicos involucrados en el proceso productivo de la empresa, para que la matriz se adapta al proyecto, es preciso plantear bien los efectos de cada acción. (Arroyo, 2007)

### Matriz de evaluación de impacto ambiental

METODOLOGÍA DE EPM												
EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL EMPRESA FERTIFOSCAL												
ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	RECURSO	IMPACTO	C	P	M	D	E	Ca	Imp. Amb	Ca actividad	
TRITURACION DE ROCA FOSFORICA	Descargue de materia prima	ATMOSFERICO	cambios en la calidad del aire	-1	0.8	0.8	0.2	0.2	-1.44	MUY BAJO	<b>-3.08</b>	
			aumento en los niveles de ruido	-1	0.8	0.9	0.2	0.2	-1.52	MUY BAJO		
		HÍDRICO	consumo del agua	-1	0.2	0.2	0.1	0.1	-0.12	MUY BAJO		
	Premolienda	ATMOSFERICO	cambios en la calidad del aire	-1	0.6	0.6	0.5	0.2	-1.86	MUY BAJO	<b>3.10</b>	
			aumento en los niveles de ruido	-1	0.7	0.7	0.5	0.2	-2.24	BAJO		
		SOCIOECONOMICO Y CULTURAL	generación de empleo	1	1	0.8	0.8	0.8	7.2	ALTO		
	Secado	ATMOSFERICO	cambios en la calidad del aire	-1	1	1	0.8	0.8	-8	ALTO	<b>-27.4</b>	
		PAISAJISTICO	afectación al paisaje	-1	1	0.8	0.8	0.6	-6.4	ALTO		
		BIOTICO	afectación a la fauna	-1	1	0.5	0.8	0.4	-5	MEDIO		
		SOCIOECONOMICO Y CULTURAL	Afectación a la población	-1	1	0.8	0.8	1	-8	ALTO		
	Molinaje para el producto terminado	ATMOSFERICO	aumento en los niveles de ruido	-1	1	1	1	0.5	-7.5	ALTO	<b>-7.5</b>	
	Empacado del producto	ATMOSFERICO	cambios en la calidad del aire	-1	0.4	0.2	0.7	0.1	-1.44	MUY BAJO	<b>2.46</b>	

	terminado y cargue del producto	SUELO	generación de residuos solidos	-1	1	0.2	0.5	0.8	-3.3	BAJO	
		SOCIOECONOMICO Y CULTURAL	generación de empleo	1	1	0.8	0.8	0.8	7.2	ALTO	
TRITURACION DE PIEDRA CALIZA	descargue de materia prima	ATMOSFERICO	cambios en la calidad del aire	-1	1	0.8	0.7	0.2	-4.30	MEDIO	<b>-6.32</b>
			aumento en los niveles de ruido	-1	1	0.9	0.2	0.2	-1.90	MUY BAJO	
		HÍDRICO	consumo del agua	-1	0.2	0.2	0.1	0.1	-0.12	MUY BAJO	
	Trituración	ATMOSFERICO	cambios en la calidad del aire	-1	1	0.8	0.8	0.2	-4.80	MEDIO	<b>-29.00</b>
			aumento en los niveles de ruido	-1	1	0.8	0.8	0.2	-4.80	MEDIO	
		PAISAJISTICO	afectación al paisaje	-1	1	0.8	0.8	0.6	-6.4	ALTO	
		BIOTICO	afectación a la fauna	-1	1	0.5	0.8	0.4	-5	MEDIO	
		SOCIOECONOMICO Y CULTURAL	Afectación a la población	-1	1	0.8	0.8	1	-8	ALTO	
	clasificación del material	ATMOSFERICO	cambios en la calidad del aire	-1	0.5	0.2	0.2	0.1	-0.55	MUY BAJO	<b>-0.55</b>

## Análisis de impacto ambiental

Con el desarrollo de la anterior matriz, se identificaron y se evaluaron los posibles impactos ambientales que son producidos en el desarrollo de las dos actividades que se desarrollan en la empresa Fertifoscal. El resultado de la metodología de EPM nos arroja las actividades que más producen afectaciones y las cuales se necesitan desarrollar o diseñar mejoras para disminuir el impacto. A continuación, en una serie de gráficos de barras, con el fin de comparar la calificación ambiental de las diferentes subactividades y así determinar la de mayor impacto en las dos actividades económicas.

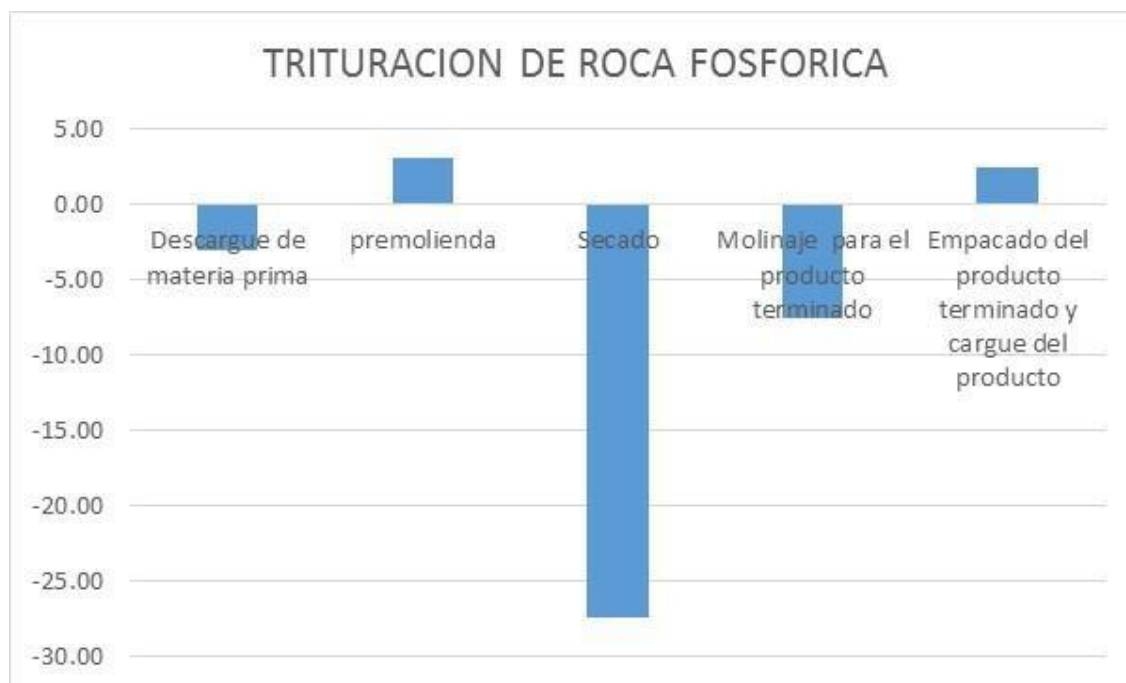


Figura 6 Grafico de calificación ambiental de trituración de roca fosfórica. Elaboración propia (2020)

En la actividad de la trituración de roca fosfórica podemos observar que la subactividad de secado es la de mayor impacto por un gran margen comparado con la segunda, que es el molinaje para el producto terminado. En esta actividad causa impacto al recurso atmosférico, biótico, paisajístico y socioeconómico, debido a las emisiones de  $\text{CO}_2$  y de vapores producidos

por la cocción y salida a altas temperatura del producto, el cual se escape de la tolva de almacenamiento por las aberturas que existen en la cubierta de dicho sitio.



fotografía 6 Secadora en funcionamiento. Autoría propia (2020)

Por otro lado, se cuenta con un impacto positivo como en el área socioeconómica, en consecuencia, a la demanda de empleo cuando la empresa se encuentra con gran cantidad de pedido de producto, por lo tanto, se necesita personal que no necesariamente tenga una titulación, teniendo en cuenta que se localiza en un municipio que no cuenta con una institución universitaria. En las actividades que se necesitan un mayor volumen de personal son: premolienda, empackado del producto terminado y cargue del producto.





Fotografía 7 Cargue de vehículo. Autoría propia (2020)

En todo el proceso de trituración de piedra existe el impacto negativo debido a las emisiones de material particulado en cada paso de esta actividad, se resalta la subactividad de triturado, la cual tiene 29 de calificación ambiental, más alto que el de la subactividad de secado, siendo esta la subactividad con más impacto ambientales.



Figura 7 Grafico de calificación ambiental de trituración de piedra caliza. Autoría propia (2020)

Al realizar la trituración existe una gran dispersión de material particulado a consecuencia de la falta de cubiertas para disminuir la salida de este material, por lo tanto, causando afectación al medio biótico y a la población cercana. Este contaminante es perjudicial a la salud humana, al momento de aspirarlo puede entrar al sistema pulmonar, causando afecciones respiratorias. Uno de las medidas que toma la empresa para disminuir el impacto es humedeciendo el material antes de ser descargado.



Fotografía 8 cargue de gravilla a vehículo pesado Autoría propia (2020)

Para agregar también existen impactos que no llegan afectar a la población cercana, pero si directamente al trabajador, como es el caso de la generación de ruido. Este impacto es de calificación alta en el desarrollo del molinaje del producto terminado, debido al funcionamiento del molino de bolas, el cual produce fuertes niveles de ruido, por lo tanto, es necesario usar elementos de protección personal. Es importante desarrollar en la empresa un programa de salud ocupacional para proteger y evitar accidentes lesiones al personal.

## **Plan de manejo ambiental**

Teniendo en cuenta el resultado de la matriz de EPM, se diseña el plan de manejo ambiental con el objetivo de mitigar prevenir y compensar los impactos negativos para lograr un proceso productivo responsable con el medio ambiente.

Mediante fichas ambientales se facilitará la aplicación de las medidas que se diseñaron para cumplir las metas establecidas. Las medidas que se implementaron son preventivas, correctivas, restauración y compensación.

### **Medidas preventivas**

El objetivo de estas medidas es evitar posibles impactos negativos producidos por el desarrollo de la actividad económica de la empresa Fertifoscal. Las medidas preventivas que se diseñaron son:

- Programa de manejo adecuado de residuos solidos
- Programa de recolección de aguas
- Control de recepción de materias primas

### **Medidas de mitigación**

Estas medidas se aplican para disminuir la magnitud del impacto negativo originados por el productivo. Las medidas de mitigación que se diseñaron son:

- Control de emisiones atmosféricas
- Construcción y adecuación de encerramiento

### **Medidas de compensación y restauración**

Estas medidas buscan reparar los daños causados por la ejecución de actividades de la empresa Fertifoscal, estas medidas facilitaran los procesos de regeneración natural del entorno ambiental.

- Diseño paisajístico
- Construcción de cerca vivas

### **Medidas de seguimiento y control**

Para que las medidas que anteriormente se mencionaron se implementen y cumpla con lo esperado, se debe realizar unas medidas de seguimiento y control. Estas medidas tienen como fin de supervisar los cumplimientos de las metas propuestas y detectar las posibles fallas o desviaciones de las acciones previstas

### **Medidas socioeconómicas**

- Compromisos con la comunidad aledaña de las mejoras continuas en el proceso productivo de la empresa
- Capacitación y charlas a trabajadores y la comunidad sobre el compromiso de la empresa con el medio ambiente

### **Objetivos del plan de manejo ambiental**

#### **Objetivo general**

Minimizar los impactos negativos mediante el diseño de programa y subprogramas aplicando medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación

#### **Objetivos específicos**

- Diseñar medidas que sean posibles de aplicar en su totalidad y que cumplan con sus respectivas metas
- Aplicar control y seguimiento a las medidas que se implementaran para prevención, mitigación, corrección y compensación

## Programas de manejo ambiental

Teniendo en cuenta los resultados que se obtuvieron en la evaluación ambiental desarrollada mediante la metodología EPM, se diseñan los siguientes programas y subprogramas correspondientes del plan de manejo de ambiental de la empresa fertifoscal con el fin de tener sobresalientes resultados en su actividad económica y con el respectivo control en las acciones que produzcan impactos negativos al medio ambiente y principalmente las más significativas. En la siguiente tabla indica los programas que se aplicaran en el plan de manejo ambiental

Tabla 7

### Programas de manejo ambiental

<b>Componente</b>	<b>Programa</b>	<b>Subprograma</b>	<b>Ficha</b>	<b>Presupuesto</b>
<b>Socioeconómico</b>	<b>Gestión Social</b>	<b>Salud ocupacional y</b>	<b>GSSOST-1</b>	<b>\$ 3.500.000</b>
		<b>seguridad en el</b>		
		<b>trabajo</b>		
		<b>Socialización del</b>	<b>GSSPC-2</b>	<b>\$ 500.000</b>
		<b>proyecto con la</b>		
		<b>comunidad</b>		
		<b>Educación</b>	<b>GSEA-3</b>	<b>\$ 500.000</b>
		<b>ambiental</b>		
		<b>Atención a posibles</b>	<b>GSAPAT-4</b>	<b>\$2.000.000</b>
		<b>afectaciones a</b>		
		<b>terceros</b>		
<b>Agua</b>	<b>Manejo de</b>	<b>Manejo de agua de</b>	<b>MAMALL-5</b>	<b>\$ 500.000</b>
	<b>aguas</b>	<b>lluvias</b>		

		Uso eficiente y ahorro del agua domestica e industrial	MAUEAA-6	\$ 700.000
		Manejo y control de depósitos de agua en áreas de la empresa	MAMCCA-7	\$600.000
Aire	Control de emisiones	Manejo y control de gases	CEMCG-8	\$1.200.000
		Manejo y control de material particulado	CEMCMP-9	\$1.200.000
		Manejo y control de ruido	CEMCR-10	\$1.200.000
Suelo	Recuperación del paisaje	Control de proceso erosivos	RPCPE-11	\$1.700.000
		Rehabilitación y protección paisajísticas de las áreas intervenidas	RPRPPA-12	\$ 1.700.000
	Manejo y disposición de residuos	Clasificación de residuos solidos	MDRC-13	\$450.000
		Disposición final de residuos solidos	MDRDF-14	\$ 400.000

<b>Flora y fauna</b>	<b>Protección de ecosistemas</b>	<b>Protección de ecosistema terrestre</b>	<b>PEPET-15</b>	<b>\$ 1.700.000</b>
		<b>Manejo paisajístico</b>	<b>PEMP-16</b>	<b>\$ 700.000</b>

---

Nota. Autoría propia

### **Modelo de fichas de manejo ambiental**

Las fichas que se utilizarán para mostrar las medidas que se van a implementar en la empresa fertifoscal para mitigar, prevenir y compensar los impactos negativos producidos en el proceso productivo, tendrá los siguientes ítems

**Programa.** Nombre del conjunto de subprogramas a desarrollar

**Subprograma.** Nombre del conjunto de actividades a desarrollar

**Objetivo.** La finalidad por la cual se va realizar esta medida

**Justificación o alcance.** El por qué y el para quien se realiza estas medidas

**Meta.** El resultado que se propone al aplicar estas medidas

**Impactos considerados.** Los impactos que se producen sino se implementan los programas

**Causa del impacto.** Razón por la cual se produce el impacto

**Efecto ambiental.** Las consecuencias que puede producir sino se detiene el impacto producido

**Tipo de medida.** Se señala la clase de medida se va implementar, ya sea de prevención, mitigación, compensación o recuperación

**Acciones a realizar.** Establece las actividades que se van a desarrollar en el programa

**Tecnologías utilizadas.** Muestra la metodología o las herramientas que se utilizan para realizar las actividades



**Diseño.** Es el esquema de las acciones que se van a realizar

**Indicadores.** Establece el cálculo del progreso de la implementación del programa

**Registros.** Señala la documentación donde se registra el avance de los programas

**Cronograma.** Señala los tiempos en los cuales se va desarrollar las actividades

**Lugar de aplicación.** Indica el sitio donde se va desarrollar las actividades

**Presupuesto.** Costo estimado del desarrollo de las actividades

## Programa de gestión social

Tabla 8

subprogramas de gestión social

SUBPROGRAMAS	FICHA
Salud ocupacional y seguridad en el trabajo	GSSOST-1
Socialización del proyecto con la comunidad	GSSPC-2
Educación ambiental	GSEA-3
Atención a posibles afectaciones a terceros	GSAPAT-4

Nota. Autoría propia

PROGRAMA DE GESTION SOCIAL		GSSOST -01.	
SUBPROGRAMA	SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO		
1. OBJETIVOS			
Promover y mantener en bienestar para los trabajadores de la empresa mediante la implementación de medidas que previenen alteraciones en la salud a causa de sus labores y minimizando los factores de riesgo existentes en las instalaciones de Ferfifoscal			
2. JUSTIFICACIÓN Y/O ALCANCE			
Debido a diferentes factores, la salud de los trabajadores estaría afectada ya sea por la rutina de trabajo o por algún accidente. Es importante establecer un programa de salud ocupacional y seguridad en el trabajo para proteger a los empleados de los posibles factores de riesgo existente en la empresa.			
3. META			
Implementar en un 100 % los programas de salud ocupación y seguridad industrial			
4. IMPACTOS CONSIDERADOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Accidentes de trabajo debido a la falta de capacitaciones a trabajadores sobre normas de seguridad industrial y seguridad ocupacional</li></ul>			
5. CAUSA DEL IMPACTO		6. EFECTO AMBIENTAL	
Falta de una correcta implementación de un programa de SISO que minimice los factores de riesgo existentes y garantice el bienestar de los trabajadores		Alteración de las condiciones naturales del entorno	
7. TIPOS DE MEDIDA			
Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
8. ACCIONES A DESARROLLAR			
<ul style="list-style-type: none"><li>Mediante un panorama de riesgos, identificar los factores de riesgo existentes en el proceso productivo de la empresa</li><li>Adoptar medidas de control que permitan mejorar las condiciones de trabajo y salud</li><li>Crear subprogramas como higiene industrial, seguridad industrial y medicina preventiva del trabajo, teniendo en cuenta los factores de riesgos prioritarios</li><li>Implementar actividades pertenecientes a los subprogramas anteriormente mencionados, tomando en cuenta la atención al ambiente y a las personas</li><li>Realizar capacitación a los empleados en materia de seguridad industrial y la importancia de la participación activa de los trabajadores en general</li><li>Asignar responsabilidades a los diferentes niveles de la organización, para garantizar una mejora continua en salud y seguridad en el trabajo</li></ul>			
9. TECNOLOGÍAS UTILIZADAS			
Diseño e implementación de programa de SISO, el cual se necesita todo el apoyo de los integrantes de la empresa, desde la alta gerencia hasta los trabajadores. Para que los desarrollos de los subprogramas se puedan aplicar se necesitan el apoyo de todos los trabajadores.			
<ul style="list-style-type: none"><li>Presentación de la política de SISO y su respectiva socialización</li><li>Elaboración del panorama del riesgo</li></ul>			

- | 10. DOCUMENTO DE REFERENCIA  |     |             |                  |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |
|--|-----|-------------|------------------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--|--|--|
| Plan de salud ocupacional y de contingencia de la empresa Fertifoscal  |     |             |                  |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |
| 11. SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL  |     |             |                  |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |
| Indicadores  |     |             |                  |   |   |   |   | Registros   |   |    |    |    |  |  |  |
| $\frac{\# \square\square\square\square\square\square\square\square\square}{\square\square\square\square\square\square\square\square\square} = \square 10$<br>$\frac{\square\square\square\square\square\square\square\square\square}{\square\square\square\square\square\square\square\square\square}$ |     |             |                  |   |   |   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Actas de talleres</li> <li>Actas de asistencia</li> <li>Registro de incidentes y accidentes</li> <li>Registro fotográfico</li> </ul> |   |    |    |    |  |  |  |
| $\frac{\% \square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square}{\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square} = \square 100$   |     |             |                  |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |
| 12. CRONOGRAMA   |     |             |                  |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |
| Actividad  | Mes |             |                  |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |
|  | 1   | 2           | 3                | 4 | 5 | 6 | 7 | 8   | 9 | 10 | 11 | 12 |  |  |  |
| Identificar los factores de riesgos  |     |             |                  |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |
| Diseñar medidas preventivas y control  |     |             |                  |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |
| Implementación del programa de SISO  |     |             |                  |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |
| Monitoreo seguimiento y evaluación   |     |             |                  |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |
| 13. LUGAR DE APLICACIÓN  |     |             |                  |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Todas las áreas de producción</li> </ul>  |     |             |                  |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |
| 14. PRESUPUESTO  |     |             |                  |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |
| Medida de manejo   | un  | Vr unitario | Vr total         |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |
| Implementación de programa de seguridad industrial y salud ocupacional   | 1   | 2.000.000   | 2.000.000        |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |
| Capacitaciones sobre la implementación del programa de seguridad industrial y salud ocupacional  | 1   | 500.000     | 1.000.000        |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |
| Monitoreo seguimiento y evaluación   | 1   | 1.000.000   | 2.000.000        |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |
| <b>Total</b>   |     |             | <b>3.500.000</b> |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |

PROGRAMA DE GESTION SOCIAL			GSSPC -02.
SUBPROGRAMA	SOCIALIZACION DEL PROYECTO A LA COMUNIDAD		
1. OBJETIVOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Escuchar los reclamos y sugerencias de la comunidad para realizar una revisión y desarrollar mejoras</li><li>• Crear mecanismos de participación y comunicación con la comunidad, para trabajar en conjunto para eliminar los impactos negativos que afecten con el bienestar de la población aledaña</li></ul>			
2. JUSTIFICACIÓN Y/O ALCANCE			
Uno de los impactos a reducir es la afectación al bienestar de la comunidad, al escuchar a la población aledaña se podrá corregir los efectos negativos que se producen al desarrollar el proceso productivos. Estos mecanismos de comunicación y participación se incluyen a las personas que se ven directamente afectadas por la empresa			
3. META			
Dialogar con el 100% de la comunidad que pertenece al área de influencia			
4. IMPACTOS CONSIDERADOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Contaminación de recurso naturales</li><li>• Afectación a la población</li></ul>			
5. CAUSA DEL IMPACTO		6. EFECTO AMBIENTAL	
Falta de una correcta comunicación con la comunidad, para pactar unos acuerdos con el fin de disminuir los impactos negativos que afecten a la población y puedan realizar un respectivo seguimiento		Afectación en el desarrollo de las actividades por conflicto con la comunidad	
7. TIPOS DE MEDIDA			
Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
8. ACCIONES A DESARROLLAR			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Conversar con la comunidad sobre sus molestias y recomendaciones con las actividades que se realizan en la empresa.</li><li>• Realizar compromisos con la población aledaña para evitar futuros conflictos y garantizar una mejor calidad de vida para ellos</li><li>• Invitar a la comunidad realizar un seguimiento continuo sobre los compromisos pactados.</li><li>• Crear mecanismos de participación con la comunidad y la empresa</li></ul>			
9. TECNOLOGÍAS UTILIZADAS			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Talleres de capacitación para explicar las nuevas implementaciones que se realizaran en la empresa</li><li>• Un mecanismo de participación y comunicación con la comunidad para que puedan expresar sus quejas y reclamos sobre cómo se realiza el proceso productivo de la empresa</li><li>• Nombrar un personal para realizar el seguimiento de los compromisos pactados</li></ul>			
10. CONTENIDO SUGERIDO DEL SUBPROGRAMA			

Este programa se aplica en el área de influencia de la empresa, para esto se realiza una invitación a la comunidad de asistir a los talleres que trataran sobre los siguientes temas:

### 1. Taller

Conversación sobre el estado del área de influencia de la empresa, los impactos existentes por el funcionamiento de la empresa que afecte a la calidad de vida a la población, pactar un compromiso con la comunidad y la socialización del proyecto.

### 2. Taller

Socialización del mecanismo de participación y comunicación con la comunidad, programar las reuniones y el inicio del seguimiento por parte del representante de la comunidad.

### 3. Taller

Socialización del avance del proyecto, analizar los resultados del seguimiento y evaluar el mecanismo del participación y comunicación

## 11. SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL

Indicadores	Registros
$\frac{\% \square\square\square\square\square\square\square\square\square\square}{\# \square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square} = \frac{\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square}{\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square} \times 100$ $\frac{\% \square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square}{\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square} = \frac{\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square}{\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square} \times 100$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actas de talleres</li> <li>• Actas de comunicación</li> <li>• Registro fotográfico</li> </ul>

## 12. CRONOGRAMA

Actividad	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Invitación a la comunidad a las socializaciones												
Talleres sobre el proyecto												
seguimiento y evaluación												

## 13. LUGAR DE APLICACIÓN

- Todas las áreas de producción

## 14. PRESUPUESTO

Medida de manejo	un	Vr unitario	Vr total
Socializaciones con la comunidad sobre el proyecto	1	500.000	500.000
total			500.000

PROGRAMA DE GESTION SOCIAL		GSEA -03.	
SUBPROGRAMA	EDUCACION AMBIENTAL		
1. OBJETIVOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacitar a los empleados sobre la importancia del tema ambiental, sobre las nuevas medidas que se implementaran en la empresa enfocadas a la protección del medio ambiente</li><li>• Promover la conciencia ambiental a todos los trabajadores de la empresa</li></ul>			
2. JUSTIFICACIÓN Y/O ALCANCE			
Para implementar los programas del plan de manejo ambiental se necesita el compromiso de los trabajadores para que se apliquen las medidas de prevención corrección, mitigación y compensación.			
3. META			
El 100% del personal de la empresa fertifoscal capacitado en cultura ambiental y en compromiso con la protección del medio ambiente.			
4. IMPACTOS CONSIDERADOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Contaminación de recurso naturales a causa del desconocimiento en el tema ambiental</li><li>• Afectación a la población por malas acciones por parte de trabajadores de la empresa</li></ul>			
5. CAUSA DEL IMPACTO		6. EFECTO AMBIENTAL	
Falta de conocimiento y/o de conciencia ambiental sobre la importancia de la protección del medio ambiente haciendo un uso racional de los recursos naturales y aplicando medidas mitigables		Daño ambiental al área de influencia	
7. TIPOS DE MEDIDA			
Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
8. ACCIONES A DESARROLLAR			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar capacitaciones del tema ambiental</li><li>• Concientización sobre los cambios climáticos y las acciones que se pueden realizar en nuestros puestos de trabajo.</li><li>• Realizar actividades que puedan facilitar las aplicaciones de las medidas de prevención mitigación y corrección</li></ul>			
9. TECNOLOGÍAS UTILIZADAS			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Talleres de concientización para explicar por qué aplicar estas medidas en la empresa. mediante videos explicar cómo estaría el planeta si nos realizamos medidas como reducir el consumo de agua y de electricidad, reciclar y realizar siembras</li><li>• Realizar actividades que induzcan a la conciencia ambiental sobre la problemática actual existente en la región y como combatirlo, estas medidas son acciones que requieren que sean de costumbre como separar la basura y cerrar los grifos cuando no se utilicen. Estas medidas necesitan que se enseñen mediante pedagogías para que sea más fácil que los trabajadores las recuerden.</li></ul>			
10. CONTENIDO SUGERIDO DEL SUBPROGRAMA			

Medida de manejo	un	Vr unitario	Vr total
Talleres de concientización al personal	1	500.000	500.000
total			500.000



PROGRAMA DE GESTION SOCIAL			GSAPAT -04.
SUBPROGRAMA	ATENCION A POSIBLES AFECTACIONES A TERCEROS		
1. OBJETIVOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Crear un plan de contingencia para posibles afectaciones a terceros que se puedan presentar</li></ul>			
2. JUSTIFICACIÓN Y/O ALCANCE			
Es importante tener el diseño de un plan de contingencia a posibles afectaciones a la población aledaña por consecuencia a las actividades que realiza la empresa. este plan será una guía seguir para cualquier situación ya sea por daños a infraestructuras o recursos naturales			
3. META			
El 100% del personal debe conocer los planes de acción que se encuentran en el plan de contingencia para reaccionar de una forma rápida y asertiva. En cualquier situación, disminuir a 0% la afectación a la comunidad			
4. IMPACTOS CONSIDERADOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Contaminación de recurso naturales</li><li>• Afectación a la población</li></ul>			
5. CAUSA DEL IMPACTO		6. EFECTO AMBIENTAL	
Por el desarrollo de la actividad económica puede producirse posibles afectaciones a terceros		Afectación en el desarrollo de las actividades por conflicto con la comunidad	
7. TIPOS DE MEDIDA			
Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
8. ACCIONES A DESARROLLAR			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar un análisis de riesgos de las posibles afectaciones que pueden suceder por el funcionamiento de la empresa</li><li>• Evaluar la importancia y la magnitud que pueden tener las afectaciones a la comunidad y al medio ambiente</li><li>• Establecer prioridades a las posibles situaciones que se puedan presentar en el área de influencia</li><li>• Diseñar plan de contingencia que contengan las acciones a realizar en casos de una afectación a tercero o al medio ambiente.</li><li>• Mantener actualizados los números de emergencia en el plan de contingencia</li></ul>			
9. TECNOLOGÍAS UTILIZADAS			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Recorrido detallado del área de influencia, verificando y evaluando posibles riesgos existentes que podría verse afectada la comunidad y el medio ambiente</li><li>• Implementar y socializar el plan de contingencia</li></ul>			
10. DOCUMENTO DE REFERENCIA			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Plan de contingencia de Fertifoscal</li></ul>			
11. SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL			

Indicadores		Registros											
# <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> $\frac{\% \text{           }{\text{           } = \text{           } 100$		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actas de talleres</li> <li>• Registro fotográfico</li> <li>• Registro de la evaluación de riesgos</li> </ul>											
<b>12. CRONOGRAMA</b>													
Actividad	Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Realizar un análisis de riesgos												
Evaluar la importancia y la magnitud y establecer prioridades													
Diseñar plan de contingencias y mantenerlo actualizado													
<b>13. LUGAR DE APLICACIÓN</b>													
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas las áreas de producción</li> </ul>													
<b>14. PRESUPUESTO</b>													
Medida de manejo	un	Vr unitario	Vr total										
Análisis y evaluación de riesgos en la zona de influencia	1	1.000.000	1.000.000										
Diseño de plan de contingencia	1	1.000.000	1.000.000										
<b>Total</b>			<b>2.000.000</b>										

**Programa de manejo de aguas**

Tabla 9

## Subprogramas de aguas

SUBPROGRAMAS	FICHA
Manejo de agua de lluvias	MAMALL-5
Uso eficiente y ahorro del agua domestica e industrial	MAUEAA-6
Manejo y control de cuerpos de agua en áreas de influencia	MAMCCA-7

Nota. Autoría propia

PROGRAMA DE MANEJO DE AGUAS			MAMALL-5
SUBPROGRAMA	MANEJO DE AGUA DE LLUVIAS		
1. OBJETIVOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Realizar el aprovechamiento de las aguas de lluvias en las actividades de la planta, evitando el consumo de agua potable</li></ul>			
2. JUSTIFICACIÓN Y/O ALCANCE			
Disminuye el consumo de agua proveniente del acueducto la cual su prioridad es el consumo humano. Teniendo en cuenta que en tiempos de verano el agua escasea en la región y almacenar el agua de lluvia puede ser una solución para abastecer en época de escasez			
3. META			
El 70% del agua que se consuma en la empresa provenga del aprovechamiento de aguas lluvias			
4. IMPACTOS CONSIDERADOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Agotamiento de recurso hídrico</li></ul>			
5. CAUSA DEL IMPACTO		6. EFECTO AMBIENTAL	
No almacenar agua de lluvia en época de invierno		Secarse las fuentes hídricas que provee el agua para el acueducto del municipio	
7. TIPOS DE MEDIDA			
Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
8. ACCIONES A DESARROLLAR			
<ul style="list-style-type: none"><li>Realizar una visita para seleccionar los lugares que se puedan instalas las canaletas para captar el agua de lluvia.</li><li>Diseñar el sistema de captación y agua de lluvia, el almacenamiento y la conducción para ser utilizada</li><li>Instalar las canaletas según el diseño que se planteo</li></ul>			
9. TECNOLOGÍAS UTILIZADAS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Instalación de canaletas en las salientes del tejado de las instalaciones de la empresa para captar agua de lluvia</li><li>Ubicar un tanque de almacenamiento donde se pueda depositar el agua de lluvia que se captar</li></ul>			
10. DISEÑO BASICO			



PROGRAMA DE MANEJO DE AGUAS			MAUEAA-6
SUBPROGRAMA	USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA DOMESTICA E INDUSTRIAL		
1. OBJETIVOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Utilizar adecuadamente el recurso hídrico, evitando los desperdicios mediante la aplicación de buenas prácticas por parte de los empleados</li></ul>			
2. JUSTIFICACIÓN Y/O ALCANCE			
El consumo de agua es alto por causa del desperdicio debido a un mal uso del recurso hídrico y por fugas causada por falta de mantenimiento a los equipos. Al aplicar correctamente se cuidará el medio ambiente y se ahorrará recursos financieros			
3. META			
Disminuir el 50 % del consumo de agua proveniente del acueducto			
4. IMPACTOS CONSIDERADOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Agotamiento de cuerpos hídricos</li></ul>			
5. CAUSA DEL IMPACTO		6. EFECTO AMBIENTAL	
El alto consumo de agua debido a un mal uso como dejar los grifos abiertos y las fugas o goteo en mangueras ayudan a que los cuerpos hídricos se agoten		Secarse las fuentes hídricas que provee el agua para el acueducto del municipio	
7. TIPOS DE MEDIDA			
Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
8. ACCIONES A DESARROLLAR			
<ul style="list-style-type: none"><li>Concientizar a los trabajadores sobre el correcto uso del agua</li><li>Diseñar programas y campañas de ahorro de agua en los sitios de la empresa que utilizan agua</li><li>Diseñar programas de mantenimiento constante a mangueras y grifos para evitar que existan fugas y goteo.</li></ul>			
9. TECNOLOGÍAS UTILIZADAS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Sensibilizaciones a los trabajadores por medio de talleres sobre la conservación del agua</li><li>Ubicar afiches que promuevan el ahorro del agua en los lugares que se utiliza el agua</li></ul>			
10. CONTENIDO SUGERIDO DEL SUBPROGRAMA			
Para implementar el programa de uso eficiente y ahorro de agua, se debe realizar las siguientes capacitaciones			
1 Taller.			
Socialización de las estrategias que se implementaran para el ahorro del agua como el mantenimiento preventivo a mangueras y grifos, disminuir el tiempo de consumo e instalación de equipos ahorradores. Estas estrategias tienen un control y un seguimiento mediante diferentes formatos, en el cual en este taller se explica a los trabajadores como diligenciar estos formatos			

## 2 Taller

Concientización sobre el uso desmedido del agua en el trabajo y en el hogar. Buscando tomar conciencia del mal uso que hacemos del recurso mediante el cálculo de consumo de agua que se desperdicia al dejar la llave abierta o demorarnos el tiempo de consumo

### 11. SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL

Indicadores	Registros
$\frac{\begin{array}{ccccccc} \square & \square & \square & \square \\ \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square \\ \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square \end{array}}{\begin{array}{ccccccc} \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square \end{array}} = \frac{\square}{\square} 100$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actas de talleres</li> <li>• Registro fotográfico</li> </ul>

### 12. CRONOGRAMA

Actividad	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Siembra de barreras vivas												
Jornadas de limpieza												

### 13. LUGAR DE APLICACIÓN

- Lugares donde se utiliza agua

### 14. PRESUPUESTO

Medida de manejo	un	Vr unitario	Vr total
Siembra de barreras vivas	1	400.000	200.000
Jornadas de limpieza		100.000	500.000
Total			700.000

PROGRAMA DE MANEJO DE AGUAS			MCCA-7
SUBPROGRAMA	MANEJO Y CONTROL DE CUERPOS DE AGUA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA		
1. OBJETIVOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Prevenir los efectos negativos directos e indirectos que pueda afectar al cuerpo de agua que se ubica en el área de influencia</li></ul>			
2. JUSTIFICACIÓN Y/O ALCANCE			
Es obligación de la empresa es proteger los recursos que existen en el área de influencia, evitando que sea afectados por los impactos negativos que produce la empresa.			
3. META			
Evitar que los efectos negativos directos e indirectos afecten los cuerpos de agua que se ubican en el área de influencia			
4. IMPACTOS CONSIDERADOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Contaminación del agua</li><li>Agotamiento del recurso hídrico</li></ul>			
5. CAUSA DEL IMPACTO		6. EFECTO AMBIENTAL	
Posibles vertimientos provenientes de la empresa y agotamiento del cauce por mal uso de agua		Contaminación del cuerpo hídrico ubicado en el área de influencia	
7. TIPOS DE MEDIDA			
Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
8. ACCIONES A DESARROLLAR			
En el área de influencia existen dos cuerpos hídricos (quebrada y reservorio) las cuales quedan a 400 M y 100 M respectivamente. Debido a su distancia normalmente la afectación a estos cuerpos hídricos es baja. Teniendo en cuenta lo anterior, se propone hacer acciones preventivas como: <ul style="list-style-type: none"><li>Protección de las riveras cuerpos hídricos mediante reforestación de plantas nativas (sauces, alisos y hayuelos)</li><li>No realizar actividades a menos de 50 M de alguno de los cuerpos hídricos</li><li>Realizar monitoreo constante a los niveles de los cuerpos de agua</li></ul>			
9. TECNOLOGÍAS UTILIZADAS			
PROTECCION DE RIBERAS DEL CUERPO DEL AGUA			
<ul style="list-style-type: none"><li>La protección de la ribera se hará mediante la plantación de especies nativas (sauces, alisos y Hayuelos). La siembra será mediante la metodología de tres bolillos, debido a que el terreno es empinado y por el poco terreno disponible para esta reforestación</li><li>Realizar jornadas de limpieza, eliminando todos los residuos y materia vegetal que pueda tener el cauce</li><li>No almacenar ningún material cerca a los cuerpos hídricos o lugares donde puedan ocurrir arrastres</li></ul>			
10. DISEÑO			





Medida de manejo	un	Vr unitario	Vr total
protección de riberas del cuerpo del agua	1	600.000	600.000
Total			600.000

**Programa de control de emisiones**

Tabla 10

Subprogramas de control de emisiones

SUBPROGRAMAS	FICHA
Manejo y control de gases	MCG-8
Manejo y control de material particulado	MCMP-9
Manejo y control de ruido	MCR-10

Nota. Autoría propia

PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES		MCG-8	
SUBPROGRAMA	MANEJO Y CONTROL DE GASES		
1. OBJETIVOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Manejar y controlar pertinentemente la generación de gases en el proceso productivo con el fin de prevenir la contaminación atmosférica</li></ul>			
2. JUSTIFICACIÓN Y/O ALCANCE			
Uno de los impactos más visibles de la empresa son las emisiones de gases en el proceso de secado, afectando al medio ambiente y a la comunidad, es necesario realizar acciones de mitigación y corrección para disminuir la contracción de gases como el CO2			
3. META			
Cumplir satisfactoriamente los límites permisibles que establece la resolución 2254 de 2017			
4. IMPACTOS CONSIDERADOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Contaminación del aire</li><li>Conflictos con la comunidad</li><li>Afectación en la salud de los trabajadores y la comunidad</li></ul>			
5. CAUSA DEL IMPACTO		6. EFECTO AMBIENTAL	
Proceso de secado		Contaminación de aire con gases como CO2	
7. TIPOS DE MEDIDA			
Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
8. ACCIONES A DESARROLLAR			
<ul style="list-style-type: none"><li>Cubrir completamente la tolva donde se deposita y producto que se ha secado, se debe evitar dejar algún espacio donde se salga el humo producido por las altas temperaturas del cual llega el producto</li><li>Ubicar en las cercanías de la tolva unas barreras vivas para disminuir la polución que se produce al realizar el secado, disminuyendo el impacto paisajístico que causa esta actividad</li></ul>			
9. TECNOLOGÍAS UTILIZADAS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Con el geotextil impermeable, el cual es especialmente utilizado en la estabilización de suelos, este material impide el paso de los vapores que emita el producto al cubrir en totalidad esta tolva. También cambiar las tejas que estén en mal estado por el pasar del tiempo y ubicar unas nuevas.</li><li>Implementar cercas vivas que funcionen como rompevientos y evite la dispersión de las emisiones producidas en la actividad del secado y además eliminar la concentración de CO2 que se pueda expulsar en el desarrollo de esta actividad. Esta cerca viva se utilizaría plantas nativas de la región como arrayanes alisos y robles.</li></ul>			
10. DISEÑO			



<b>Medida de manejo</b>	<b>un</b>	<b>Vr unitario</b>	<b>Vr total</b>
Encerramiento de tolva	1	<b>1.00.000</b>	<b>1.000.000</b>
Implementación de cerca vía	1	<b>200.000</b>	<b>200.000</b>
<b>total</b>			<b>1.200.000</b>

PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES		MCMP-9	
SUBPROGRAMA	MANEJO Y CONTROL DE MATERIAL PARTICULADO		
1. OBJETIVOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Manejar y controlar la generación de material particulado en el proceso productivo con el fin de prevenir la contaminación atmosférica</li></ul>			
2. JUSTIFICACIÓN Y/O ALCANCE			
Uno de los impactos más visibles de la empresa son las emisiones de material particulado en el proceso de premolinaje, molinaje y triturado, afectando al medio ambiente y a la comunidad, es necesario realizar acciones de mitigación y corrección para disminuir la concentración de material particulado para prevenir efectos negativos a futuro a la salud de la comunidad y al ecosistema			
3. META			
Cumplir satisfactoriamente los límites permisibles que establece la resolución 2254 de 2017			
4. IMPACTOS CONSIDERADOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Contaminación del aire</li><li>Conflictos con la comunidad</li><li>Afectación en la salud de los trabajadores y la comunidad</li></ul>			
5. CAUSA DEL IMPACTO		6. EFECTO AMBIENTAL	
Proceso de premolinaje, molinaje y triturado		Contaminación de aire con material particulado Enfermedades respiratorias por la emisión de materia particulado	
7. TIPOS DE MEDIDA			
Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
8. ACCIONES A DESARROLLAR			
<ul style="list-style-type: none"><li>Implementar un encierro las zonas de pre-molinaje, molinaje y triturado, se debe evitar dejar algún espacio donde se salga el material particulado que se produce al realizar estas actividades</li><li>Ubicar barreras vivas en las zonas de pre-molinaje, molinaje y triturado, disminuyendo la velocidad de los vientos para evitar que transporte el material particulado hacia la comunidad.</li><li>Humedecer la materia prima que ingresa a la empresa para reducir la generación de material particulado</li></ul>			
9. TECNOLOGÍAS UTILIZADAS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Con el geotextil impermeable, el cual es especialmente utilizado en la estabilización de suelos, este material reduciría la cantidad de partículas suspendidas que se producen en el desarrollo de las respectivas actividades</li><li>Implementar cercas vivar que funcionen como rompevientos y evite la dispersión de las emisiones producidas en la actividad del pre-molinaje, molinaje y triturado, evitando que el material particulado no se dirija hacia la comunidad. Esta cerca viva se utilizaría plantas nativas de la región como arrayanes alisos y robles.</li></ul>			
10. DISEÑO			

El diagrama ilustra un sistema de manejo de residuos sólidos. En la parte superior, se muestra una capa de "Geotextil no tejido" que cubre una superficie. Debajo de esta capa, se encuentra un "Clasificador rotatorio" que dirige el material hacia tres "Tolva Recepcion material granular". Las tolvas están representadas por triángulos invertidos que apuntan hacia abajo, indicando la dirección del flujo del material granular.

## 11. SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL

## Indicadores

[illegible]

## Registros

- Registro fotográfico
- Resultado de muestreo

## 12. CRONOGRAMA

[illegible]

### 13. LUGAR DE APLICACIÓN

- Área de pre-molinaje, molinaje y triturado

<b>14. PRESUPUESTO</b>			
<b>Medida de manejo</b>	<b>un</b>	<b>Vr unitario</b>	<b>Vr total</b>
Encerramiento de tolva	1	<b>1.00.000</b>	<b>1.000.000</b>
Implementación de cerca viva	1	<b>200.000</b>	<b>200.000</b>
<b>total</b>			<b>1.200.000</b>



PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES		MCR-10	
SUBPROGRAMA	MANEJO Y CONTROL DE RUIDO		
1. OBJETIVOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Manejar y controlar los niveles de ruido con el fin de prevenir la contaminación atmosférica y no afectar a la comunidad</li></ul>			
2. JUSTIFICACIÓN Y/O ALCANCE			
Para la empresa fertifoscal es importante que el proceso productivo no afecte a la comunidad que habita en cercanías a las instalaciones. Una de los impactos negativos que puedan causar las molestias a la población son los niveles altos de ruido. Es muy significativo cumplir con la respectiva normatividad sobre los niveles permisibles de ruido			
3. META			
Mantener el nivel de ruido por debajo de 55 dB según lo establecido por la normatividad ambiental			
4. IMPACTOS CONSIDERADOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Contaminación del aire</li><li>Conflictos con la comunidad</li><li>Afectación en la salud de los trabajadores y la comunidad</li></ul>			
5. CAUSA DEL IMPACTO		6. EFECTO AMBIENTAL	
Operación de maquinarias y vehículos		Contaminación atmosférica por emisiones de ruido que pueden causar afectaciones a la salud humana y a la biodiversidad del área de influencia	
7. TIPOS DE MEDIDA			
Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
8. ACCIONES A DESARROLLAR			
<ul style="list-style-type: none"><li>Dotar a los trabajadores los elementos de protección personal (tapa oídos industriales, orejeras, tapabocas, overol y guantes) para ser utilizados en los procesos de gran exposición de ruido.</li><li>Realizar capacitaciones dirigido al personal sobre el uso de EPP y su debido mantenimiento</li><li>Realizar mantenimiento a equipos y estructuras para disminuir niveles de ruido que afecten a trabajadores o la comunidad</li></ul>			
9. TECNOLOGÍAS UTILIZADAS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Realizar exámenes ocupacionales para verificar la salud auditiva de los trabajadores que se exponen directamente al ruido</li><li>Realizar mediciones periódicas de niveles de ruido</li></ul>			
10. CONTENIDO SUGERIDO DEL SUBPROGRAMA			
Para realizar este subprograma se diseñaron los siguientes talleres:			
1. Taller			

Capacitación sobre la importancia del uso de Epp principalmente los tapaoidos. Su mantenimiento y su limpieza

## 2. Taller

Capacitación sobre la importancia del cuidado de la salud auditiva y de los chequeos médicos continuos para evitar el deterioro de la audición

## 11. SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL

Indicadores	Registros
$\frac{\begin{array}{cccccccccccc} \% & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square \\ & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square \\ \hline & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square \end{array}}{\begin{array}{cccccccccccc} & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square \end{array}} \times 100$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro fotográfico</li> <li>• Registro de talleres de capacitación</li> </ul>

## 12. CRONOGRAMA

[illegible]

### 13. LUGAR DE APLICACIÓN

- Área de pre-molinaje, molinaje y triturado

## 14. PRESUPUESTO

Medida de manejo	un	Vr unitario	Vr total
Encerramiento de tolva	1	1.00.000	1.000.000
Implementación de cerca vía	1	200.000	200.000
total			1.200.000

## Programa de recuperación de paisaje

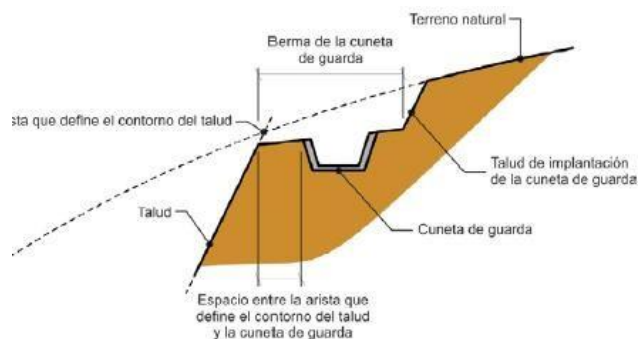
Tabla 11

Subprogramas de recuperación de paisaje

SUBPROGRAMAS	FICHA
Control de procesos erosivos	RPCPE-11
Rehabilitación y protección paisajísticas de las áreas intervenidas	RPRPPA-12

Nota. Autoría propia

PROGRAMA DE RECUPERACION PAISAJE		RPCPE -11	
SUBPROGRAMA	CONTROL DE PROCESOS EROSIVOS		
1. OBJETIVOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Prevenir y controlar los procesos erosivos causados por el tiempo que se ha desarrollado la actividad</li></ul>			
2. JUSTIFICACIÓN Y/O ALCANCE			
Debido a los años que se han trabajado en esta zona, ha causado degradación en el suelo, causando un proceso de erosión que puede tener futuras afectaciones como derrumbes. Es necesario tomar medidas de mitigación y corrección antes que sucede alguna emergencia que afecte al medio ambiente y a la comunidad			
3. META			
Disminuir en un 100% las zonas afectadas por procesos erosivos			
4. IMPACTOS CONSIDERADOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Contaminación del suelo</li><li>Procesos erosivos</li></ul>			
5. CAUSA DEL IMPACTO		6. EFECTO AMBIENTAL	
<ul style="list-style-type: none"><li>Falta de vegetación</li><li>Tiempo que se ha desarrollado el proceso productivo</li></ul>		Procesos erosivos en formación y en aumento	
7. TIPOS DE MEDIDA			
Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
8. ACCIONES A DESARROLLAR			
En las zonas donde existen procesos erosivos se propone una recuperación de la cobertura vegetal mediante procesos de recuperación de suelos y de revegetalización. Para cumplir con el objetivo mitigar el impacto de la erosión se desarrollará las siguientes acciones:			
<ul style="list-style-type: none"><li>Zanjas de coronación para agua de lluvias</li><li>Revegetalización con especies nativas</li><li>Recuperación de suelos con fertilización y riego continuo</li></ul>			
9. TECNOLOGÍAS UTILIZADAS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Construcción manual de zanjas de coronación</li><li>Establecimiento manual de cobertura vegetales, arborización y realizar su respectiva fertilización</li></ul>			
10. DISEÑO			



(normas de drenaje superficial)

### 11. SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL

#### Indicadores

$$\frac{\begin{array}{cccccccccccc} \% & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square \\ \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square \\ \hline \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square \end{array}}{\begin{array}{cccccccccccc} \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square & \square \end{array}} \square 100$$

#### Registros

- Registro fotográfico
- Registro de áreas de revegetalizadas

### 12. CRONOGRAMA

Actividad	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Zanjas de coronación												
Recuperación de suelo												
Revegetalización												

### 13. LUGAR DE APLICACIÓN

- Límites de las instalaciones de la empresa

### 14. PRESUPUESTO

Medida de manejo	un	Vr unitario	Vr total
Zanja de coronación	1	1.000.000	1.000.000
Recuperación del suelo	1	500.000	500.000
Revegetalización	1	200.000	200.000
total			1.700.000

PROGRAMA DE RECUPERACION PAISAJE			RPRPPA- 12
SUBPROGRAMA	REHABILITACIÓN Y PROTECCIÓN PAISAJÍSTICAS DE LAS ÁREAS INTERVENIDAS		
1. OBJETIVOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Restaurar los suelos intervenidos en el desarrollo del proceso productivo</li></ul>			
2. JUSTIFICACIÓN Y/O ALCANCE			
Debido a los años que se han trabajado en esta zona, ha causado cambios en el diseño paisajístico del área intervenida, es necesario realizar una compensación al entorno donde está ubicada la empresa fertifoscal			
3. META			
Rehabilitar todas las zonas afectadas por años por el desarrollo del proceso productivo			
4. IMPACTOS CONSIDERADOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Contaminación del suelo</li><li>Procesos erosivos</li><li>Afectación del paisaje</li><li>Daño a estructuras</li></ul>			
5. CAUSA DEL IMPACTO		6. EFECTO AMBIENTAL	
<ul style="list-style-type: none"><li>Falta de vegetación</li><li>Tiempo que se ha desarrollado el proceso productivo</li></ul>		Alteración de paisaje y de vegetación	
7. TIPOS DE MEDIDA			
Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
8. ACCIONES A DESARROLLAR			
<ul style="list-style-type: none"><li>Realizar una recuperación de la cobertura vegetal mediante reposición natural en donde sea posible que se desarrolle dicho proceso mediante la siembra de plantas nativas resistentes a las condiciones físico biótico. Para recuperar estas áreas primero hay que realizar una recuperación del suelo mediante fertilización y riego continuo</li></ul>			
9. TECNOLOGÍAS UTILIZADAS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Para la recuperación del suelo se utilizarán los siguientes minerales para la corrección de problemas debido a la escasez o ausencia de nutrientes o problemas de acidez. <b>Caliza:</b> necesario para aumentar el pH de los suelos ácidos, también aumentaría la fertilidad y mejora la fijación <b>Fosforita:</b> por su efectividad de reactivar los suelos empobrecidos. La fosforita vuelve activa los nutrientes y propiedades del suelo, mejorando la producción agrícola. Estos minerales agrícolas son esparcidos en el suelo para la recuperación del suelo erosionado y afectado. Esto con el fin de que el suelo vuelva a tener sus nutrientes para realizar la respectiva revegetalización</li></ul>			
10. DOCUMENTOS DE REFERENCIA			
<ul style="list-style-type: none"><li>Guía de prácticas de conservación y recuperación de suelos</li></ul>			
11. SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL			



**Programa de manejo y disposición de residuos**

Tabla 12

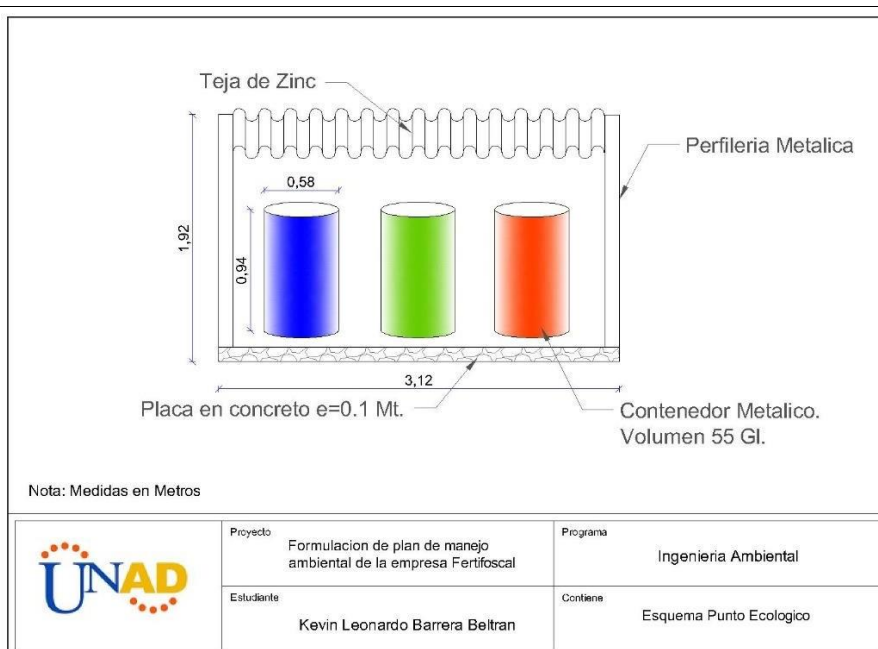
**Subprogramas de manejo y disposición de residuos**

Subprogramas	ficha
Clasificación de residuos solidos	MDRC-13
Disposición final de residuos solidos	MDRDF-14

Nota. Autoría propia



PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICION DE RESIDUOS		MDRC-13	
SUBPROGRAMA	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS		
1. OBJETIVOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Clasificar correctamente los residuos que se producen en las instalaciones de la empresa</li></ul>			
2. JUSTIFICACIÓN Y/O ALCANCE			
Al realizar una separación de los residuos mediante la creación de un punto ecológico, ayudaría en el aprovechamiento de los residuos			
3. META			
Separar el 80 % de los residuos producidos			
4. IMPACTOS CONSIDERADOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Contaminación del suelo</li><li>Contaminación de fuentes hídricas</li></ul>			
5. CAUSA DEL IMPACTO		6. EFECTO AMBIENTAL	
<ul style="list-style-type: none"><li>La actividades humanas y operacionales generan una cantidad de residuos que causa una afectación al suelo o las fuentes hídricas</li></ul>		Contaminación de suelos y de fuentes hídricas Deterioro del paisaje Generación de focos infecciosos que pueden llegar afectar a la salud humana	
7. TIPOS DE MEDIDA			
Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
8. ACCIONES A DESARROLLAR			
<ul style="list-style-type: none"><li>Identificar las actividades en las cuales se generan los residuos sólidos.</li><li>Clasificar los residuos que se generan en la empresa (ordinarios, peligrosos y reciclables)</li><li>Seleccionar los lugares visibles y aptos para colocar los puntos ecológicos</li><li>Instalación de tres canecas con el respectivo rotulado</li><li>Capacitación a trabajadores sobre separación de residuos</li><li>Almacenamiento de residuos</li></ul>			
9. TECNOLOGÍAS UTILIZADAS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Se implementará un punto ecológico en un sitio que sean visibles, se ubicaran tres canecas para clasificar los residuos que se producen</li></ul> <p><b>Ordinarios</b> Basura común, Residuos de comidas, icopor, recipientes, empaques de alimentos.</p> <p><b>Plásticos.</b> Todas las botellas plásticas</p> <p><b>Residuos peligrosos.</b> Impregnados con hidrocarburos</p>			
10. DISEÑO			



## 11. SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL

### Indicadores

$$\% \square \square \square \square \square \square h \square \square \square \square \square \square$$

$$= \frac{\text{Residuos aprovechados}}{\square \square \square \square \square \square \square \square \square \square \square \square} \square 100$$

### Registros

- Registro fotográfico
- Registro de asistencia
- Formato de pesaje

## 12. CRONOGRAMA

Actividad	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Capacitación sobre clasificación de residuos												
Ubicación estratégica de puntos ecológicos												

## 13. LUGAR DE APLICACIÓN

- En todas las instalaciones de la empresa

## 14. PRESUPUESTO

Medida de manejo	un	Vr unitario	Vr total
Capacitación sobre clasificación de residuos	1	200.000	200.000
Implementar los puntos ecológicos	1	250.000	250.000
total			450.000

PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICION DE RESIDUOS			MDRDF-14
SUBPROGRAMA	DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS		
1. OBJETIVOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Disponer correctamente los residuos que se producen en las instalaciones de la empresa</li></ul>			
2. JUSTIFICACIÓN Y/O ALCANCE			
Al realizar el correcto aprovechamiento de los residuos como el reciclaje, se evita que los residuos lleguen a los cauces de los ríos o afecte al ciclo ambiental			
3. META			
Aprovechar el 10% de los residuos producidos			
4. IMPACTOS CONSIDERADOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Contaminación del suelo</li><li>Contaminación de fuentes hídricas</li></ul>			
5. CAUSA DEL IMPACTO		6. EFECTO AMBIENTAL	
<ul style="list-style-type: none"><li>La actividades humanas y operacionales generan una cantidad de residuos que causa una afectación al suelo o las fuentes hídricas</li></ul>		Contaminación de suelos y de fuentes hídricas Deterioro del paisaje Generación de focos infecciosos que pueden llegar afectar a la salud humana	
7. TIPOS DE MEDIDA			
Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
8. ACCIONES A DESARROLLAR			
<ul style="list-style-type: none"><li>Con la separación de los residuos sólidos, se pueden realizar un aprovechamiento o una correcta disposición final para que no todos los residuos que se generen lleguen al relleno sanitario.</li><li>Capacitación con trabajadores sobre la disposición final de los residuos que se producen y la importancia del realizar la correcta eliminación de los residuos generados</li></ul>			
9. TECNOLOGÍAS UTILIZADAS			
Se realizará una disposición final a los residuos generado en la empresa teniendo cuenta su clasificación.			
<p><b>Ordinarios.</b> Este tipo de residuo tendrá su disposición final en el relleno sanitario, debido que no se puede reutilizar o reciclar</p> <p><b>Plásticos.</b> Todas las botellas plásticas serán llevadas a una empresa de reciclaje</p> <p><b>Residuos peligrosos.</b> Para disponer estos residuos se debe contratar una empresa con certificación y licencia ambiental</p>			
10. CONTENIDO SUGERIDO DEL SUBPROGRAMA			
Para la correcta implementación es necesario desarrollar los siguientes talleres:			
1. Taller			

Capacitación sobre la disposición final, la importancia de desarrollar una correcta disposición, consecuencias de realizar un mal manejo de residuos, diferentes tipos de disposición final.

## 2. Taller

Socialización en el tema de la entrega de residuos sólidos, presentación de la empresa encargada de recoger los residuos peligrosos (impregnados de hidrocarburos), fechas y horarios de entrega, protocolo de bioseguridad en las entregas de estos residuos y como llevar actualizados los formatos de seguimientos del subprograma de disposición final.

### 11. SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL

Indicadores	Registros
$\% \square\square\square\square\square\square\square h \square\square\square\square\square\square\square$ $= \frac{\text{Residuos aprovechados}}{\square 100}$ $\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro fotográfico</li> <li>Registro de asistencia</li> <li>Formato de pesaje</li> </ul>

### 12. CRONOGRAMA

Actividad	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Capacitación sobre disposición de residuos												
Disposición correcta de residuos												

### 13. LUGAR DE APLICACIÓN

- En todas las instalaciones de la empresa

### 14. PRESUPUESTO

Medida de manejo	un	Vr unitario	Vr total
Capacitación sobre clasificación de residuos	1	400.000	400.000
total			400.000

**Programa de protección de ecosistemas**

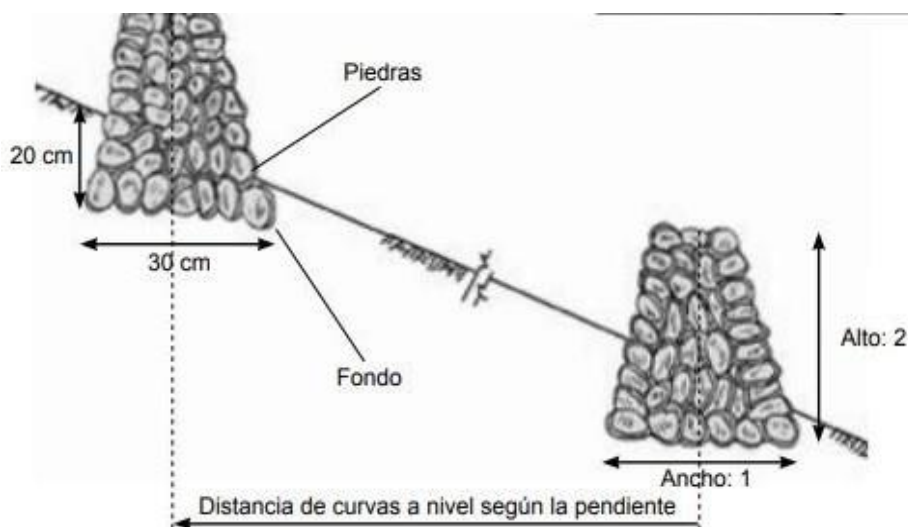
Tabla 13

Subprogramas de protección de ecosistemas

SUBPROGRAMAS	FICHA
Protección de ecosistema terrestre	PEPET-14
Manejo paisajístico	PEMP-15

Nota. Autoría propia

PROTECCION DE ECOSISTEMAS			PEPET-14
SUBPROGRAMA	PROTECCIÓN DE ECOSISTEMA TERRESTRE		
1. OBJETIVOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Aplicar acciones que permitan disminuir el impacto paisajístico y aumentar la cobertura vegetal en el área de influencia</li></ul>			
2. JUSTIFICACIÓN Y/O ALCANCE			
Para evitar un daño irreparable al ecosistema terrestre, se diseñan acciones que minimicen el daño y pueda realizar una compensación y corrección para aumentar la cobertura vegetal, disminuyendo los efectos negativos al entorno paisajístico			
3. META			
Desarrollar la actividad económica con el mínimo impacto del entorno paisajístico			
4. IMPACTOS CONSIDERADOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Contaminación del suelo</li><li>Conflictos con la comunidad</li><li>Degradación del suelo</li></ul>			
5. CAUSA DEL IMPACTO		6. EFECTO AMBIENTAL	
<ul style="list-style-type: none"><li>Por los años que se ha desarrollado la actividad económica se ha reducido las zonas de vegetación</li></ul>		Perdida de cobertura vegetal Fragmentación del ecosistema	
7. TIPOS DE MEDIDA			
Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
8. ACCIONES A DESARROLLAR			
<ul style="list-style-type: none"><li>Definir las zonas las cuales se realizarán una recuperación</li><li>Establecer el método con el que se realizara la recuperación (tratamientos y especies que se utilizaran)</li><li>Implementar medidas para la supervivencia de las plantas que se han plantado como mantenimiento y replante</li><li>Realizar programas de embellecimiento y protección a las zonas de vegetación que se ubican en el área de influencia</li></ul>			
9. TECNOLOGÍAS UTILIZADAS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Desarrollo de prácticas de conservación y recuperación de suelos</li><li>Jornada de desmonte y limpieza para retirar el material vegetal de tipo arbustivo, con el fin de despejar el área. Esta maleza afectaría a las nuevas plantas quitando los nutrientes del suelo y afecta el medio paisajístico</li><li>Construcción de barreras muertas en los terrenos elevados para disminuir la velocidad de agua, evitar la erosión y limpian el terreno. Son muros de piedras de 20 cm de profundidad ,30 cm de ancho y 40 cm de alto</li></ul>			
10. DISEÑO			



(INTA, s.f.)

## 11. SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL

## Indicadores

%

$$= \frac{\text{numeros de plantas sembradas}}{\text{numeros de plantas sembradas} + \text{numeros de plantas no sembradas}} \times 100$$

## Registros

- Registro fotográfico
- Registro de siembra

## 12. CRONOGRAMA

[illegible]

### 13. LUGAR DE APLICACIÓN

- En todas las instalaciones de la empresa

## 14. PRESUPUESTO

Medida de manejo	un	Vr unitario	Vr total
Recuperación del suelo	1	500.000	500.000
Revegetalizacion	1	200.000	200.000
total			1.700.000

PROTECCION DE ECOSISTEMAS		PEMP-15	
SUBPROGRAMA	MANEJO PAISAJISTICO		
1. OBJETIVOS			
Evitar cambios drásticos en el paisaje del aire de influencia de la planta que pueda causar consecuencias al medio ambiente y a la comunidad			
2. JUSTIFICACIÓN Y/O ALCANCE			
Al intervenir el entorno paisajístico afecta al ciclo ambiental y a las personas que habitan en el área de influencia			
3. META			
Mantener en equilibrio el desarrollo del proceso productivo y las afectaciones al paisaje			
4. IMPACTOS CONSIDERADOS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Contaminación del suelo</li><li>Contaminación de fuentes hídricas</li><li>Contaminación atmosférica</li><li>Afectación a la comunidad</li><li>Afectación paisajística</li></ul>			
5. CAUSA DEL IMPACTO		6. EFECTO AMBIENTAL	
<ul style="list-style-type: none"><li>Eliminación de área de vegetación y emisiones de co2 y pm10</li></ul>		Pérdida del paisaje inicial	
7. TIPOS DE MEDIDA			
Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
8. ACCIONES A DESARROLLAR			
<ul style="list-style-type: none"><li>Realizar siembra de planta nativas</li><li>Implementar medidas para la supervivencia de las plantas que se han plantado como mantenimiento y replante</li><li>Realizar programas de embellecimiento y protección a las zonas de vegetación que se ubican en el área de influencia</li></ul>			
9. TECNOLOGÍAS UTILIZADAS			
<ul style="list-style-type: none"><li>Desarrollo de prácticas de conservación y recuperación de suelos</li><li>Jornada de desmonte y limpieza para retirar el material vegetal de tipo arbustivo, con el fin de despejar el área. Esta maleza afectaría a las nuevas plantas quitando los nutrientes del suelo y afecta el medio paisajístico</li></ul>			
10. DISEÑO			





### **Plan de control y seguimiento**

La implementación del plan de control y seguimiento tiene como finalidad de realizar una inspección y mejora continua a las acciones diseñadas anteriormente para mitigar controlar y restaurar los impactos producidos en el desarrollo de la actividad económica de la empresa fertifoscal.

#### **Objetivos**

- Garantizar la correcta aplicación de las actividades diseñadas en el plan de manejo ambiental
- Hacer cumplir las normas medioambientales y de seguridad y salud en el trabajo que aplican en la actividad económica de la empresa fertifoscal
- Diseñar metodologías para aplicar las medidas de seguimiento y control de las acciones de mitigación, control y restauración con el fin de cumplir las metas esperadas

#### **Medidas de control y seguimiento**

Las siguientes medidas son para ejercer un control en la implementación de las acciones que se diseñaron en el plan de manejo ambiental y además mejorar continuamente para superar las metas establecidas. En la siguiente tabla se anexa las medidas de control y seguimiento con las respectivas acciones que se desarrollaran, objetivos, documentos de control y cronograma

Tabla 14

## Matriz de seguimiento y control

MEDIDA	ACCIONES A DESARROLLAR	OBJETIVO	DOCUMENTOS DE CONTROL	CRONOGRAMA
Monitoreo del aire	Realizar cada 6 meses o cuando se realice una implementación de una medida de corrección, una medición de material particulado.	Cumplir con los límites permisibles establecidos sobre emisiones atmosféricas.	Formato de monitoreo del aire	Cada seis meses
	Llevar un registro de los datos de los muestreos de aire	Garantizar la disminución de las emisiones producidas por la actividad económica de la empresa		
Seguimiento a la separación de residuos	Aplicar un seguimiento a funcionamiento de los puntos ecológicos que se implementaron en la empresa	Supervisar que la separación de residuos que se estableció en la capacitación se está cumpliendo	Formato de separación y aprovechamiento de residuos	Cada mes
	Verificar el aprovechamiento de los residuos orgánicos y reciclables			
Seguimiento a revegetación y recuperación de suelos	Realizar un seguimiento del estado de las áreas que se están recuperando	control en el proceso de recuperación de suelos	Formato de seguimiento de reforestación	Cada mes
	Supervisar que las plantas sembradas sobrevivan	Seguimiento al crecimiento de las plantas sembradas	Formato de recuperación de suelos	
Control de capacitación y comunicación con comunidad	Ejercer un control sobre las capacitaciones realizar	Supervisar la realización de las capacitaciones que fueron establecidas en el plan de manejo ambiental	Formato de asistencia de capacitaciones	
	Supervisar el dialogo con la comunidad	Supervisar que <u>exista un constante</u>		

---

dialogo con la  
comunidad que está  
en el área de  
influencia de la  
empresa

---

Nota. Autoría propia

## **Recomendaciones**

Para una correcta aplicación del plan de manejo ambiental es necesario el compromiso de todos los implicados en el desarrollo de las actividades de la empresa. Muchas de las actividades de mitigación y prevención dependen de cambios en los hábitos del personal como la separación de residuos, el ahorro de los recursos y el uso de elementos de protección personal. La socialización tiene que ser clara y precisa para que el trabajador entienda cuál es su rol en la implementación del plan de manejo ambiental en la empresa.

La mejora continua siempre debe estar presente, a pesar que se cumpla con las metas establecidas, se debe crear unas nuevas. Es necesario estar evaluando las actividades de las empresas, con el fin de hallar las debilidades para convertirlas en fortalezas.

Se recomienda realizar todas las actividades a pesar de su presupuesto elevado, se debe entender que las mejoras no se deben realizar de manera inmediata, se debe tomar su tiempo para su aplicación. Por ejemplo, en la recuperación de suelos y la revegetalización se podría tomar su tiempo o realizarla por etapas mientras se encuentra financiación para realizarla por completo. No olvidar la importancia de implementar todas las actividades diseñadas, todas tiene como el objetivo de prevenir, mitigar y compensar.

Para disminuir el costo de la implementación en algunos programas, se recomendaría hablar con empresas similares para realizar las mismas actividades como las capacitaciones y sensibilizaciones en los temas de seguridad en el trabajo y educación ambiental. Solamente en estas actividades se podrían realizar en sociedad debido a que cada empresa tiene sus diferentes debilidades y fortalezas, es necesario realizar primero un diagnóstico para que se puedan implementar las actividades y no todas las empresas se realizan las mismas.

El dialogo con la comunidad debe ser constante no solamente en la fase de implementación, para una mejora continua es fundamental escuchar las recomendaciones que pueda tener las personas de afuera y así poder corregirlas con tiempo suficiente.

Al implementar correctamente el programa de manejo y disposición de residuos, la empresa tendría un ingreso extra, debido a la venta de plásticos y chatarra. Se recomienda a los trabajadores tener un orden al momento de almacenar estos residuos, si no se realiza esto correctamente se puede convertir en un impacto.

## Conclusiones

- Las pequeñas empresas mineras tienen los mismos impactos que producen las grandes empresas, aunque a una magnitud más baja, el problema es la falta de recurso financiero menor el cual les complica invertir en tecnologías limpias para reducir los impactos causados. A pesar de la falta de implementación de nuevas tecnologías, pueden disminuir los impactos mediante cambios en sus actividades diarias.
- La implementación de políticas ambientales en una pequeña empresa minera como la empresa fertifoscal, ayuda a cumplir con la normatividad ambiental y los límites máximos permisibles, logrando que sus actividades no afecten al medio ambiente y a la población cercana, y así obteniendo permiso para laborar.
- Se estableció la línea base ambiental para conocer el área de influencia en la cual se encuentra la empresa Fertifoscal, de esta forma evaluando la magnitud y las consecuencias que puede tener los impactos ambientales de la empresa a esta área. Se realizó la línea base ambiental mediante fuentes de información primaria y secundaria para obtener datos confiables y exactos sobre el área de influencia.
- Se evaluaron los impactos ambientales mediante la metodología EPM, los cuales se tuvieron en cuenta los criterios de clase, presencia, duración evolución y magnitud. Estos criterios fueron utilizados para dar una calificación ambiental a los impactos ambientales que se producen en la empresa. Los impactos con la calificación ambiental más alto son los cambios de la calidad en el aire y la afectación a la población. La metodología de EPM depende del criterio y del punto de vista del evaluador, por esta razón es importante observar desde la visión del administrador, trabajador y de la comunidad.

- Teniendo en cuenta los resultados de la evaluación de impacto ambiental, se diseñó el plan de manejo ambiental con la finalidad de prevenir mitigar y compensar los impactos producidos por el desarrollo de la actividad. Al diseñar estos programas se tuvo en cuenta el presupuesto de la empresa



## Referencias

- Alcaldía Municipal de Tibasosa. (2018). *análisis de situación de salud con el modelo de los determinantes sociales de salud municipio de tibasosa año 2013*. Obtenido de [https://www.boyaca.gov.co/SecSalud/images/Documentos/ASIS\\_2013/ASIS%20TIBASOSA%202013.pdf](https://www.boyaca.gov.co/SecSalud/images/Documentos/ASIS_2013/ASIS%20TIBASOSA%202013.pdf)
- análisis de estructura productiva y mercados de roca fosforica*. (2005). Obtenido de bdigital.upme: [https://bdigital.upme.gov.co/bitstream/001/878/1/Upme\\_392\\_Analisis%20roca%20fosforica\\_GI%20%20Georecursos\\_2005.PDF](https://bdigital.upme.gov.co/bitstream/001/878/1/Upme_392_Analisis%20roca%20fosforica_GI%20%20Georecursos_2005.PDF)
- ANLA. (s.f.). Obtenido de Glosario: <http://portal.anla.gov.co/permiso-emisiones-atmosfericas>
- Arroyo, S. C.-P. (2007). *metodologías valoración Impacto Ambiental*. Obtenido de [http://api.eoi.es/api\\_v1\\_dev.php/fedora/asset/eoi:48150/componente48148.pdf](http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:48150/componente48148.pdf)
- clima Tibasosa*. (s.f.). Obtenido de climate-data.org: <https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/boyaca/tibasosa-997515/>
- CRA. (s.f.). *guía para implementar acciones de compensación en el atlántico*. Obtenido de <http://www.crautonomia.gov.co/documentos/compensaciones/2017/3.1%20Guia%20Compensaciones%20CRA%20VF.pdf>
- DNP. (2019). *Fichas y Tableros*. Obtenido de Tibasosa, Boyacá: <https://terridata.dnp.gov.co/#/perfiles/15806>
- ecohabitar*. (s.f.). Obtenido de aprovechamiento de agua de lluvia: <https://ecohabitar.org/aprovechamiento-de-agua-de-lluvia/>
- EPA. (s.f.). *efectos del material particulado sobre la salud y el medio ambiente*. Obtenido de <https://espanol.epa.gov/espanol/efectos-del-material-particulado-pm-sobre-la-salud-y-el-medioambiente>
- GRN. (2018). Obtenido de línea base ambiental: <https://www.grn.cl/linea-de-base-ambiental.html>
- INTA. (s.f.). *prácticas de conservación de suelos y agua*. Obtenido de [https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual\\_de\\_Conservacion\\_de\\_Suelo\\_y\\_Agua.pdf](https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual_de_Conservacion_de_Suelo_y_Agua.pdf)
- Manejo ambiental fase de operación*. (s.f.). Obtenido de manejo ambiental del suelo:

[http://www.upme.gov.co/guia\\_ambiental/carbon/gestion/guias/plantas/contenid/midas2.htm](http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/guias/plantas/contenid/midas2.htm)

minambiente. (2005). *ideam*. Obtenido de decreto 1220 de 2005:

[http://www.ideam.gov.co/documents/24024/36843/Decreto\\_1220+de+2005.pdf/9127b232-8215-46aa-8793-c0d3ec21b076](http://www.ideam.gov.co/documents/24024/36843/Decreto_1220+de+2005.pdf/9127b232-8215-46aa-8793-c0d3ec21b076)

minambiente. (2010). *decreto 2820 de 2010*. Obtenido de

[http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2010/dec\\_2820\\_2010.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2010/dec_2820_2010.pdf)

- minambiente. (2017). *resolucion 2254 de 2017*. Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/96-res%202254%20de%202017.pdf>
- mineducacion*. (s.f.). Obtenido de impacto ambiental y tecnologia: [http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/curriculos\\_ex/n2g10\\_cien\\_amb/nivel2/ciencias/unidad3/leccion4.html](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/curriculos_ex/n2g10_cien_amb/nivel2/ciencias/unidad3/leccion4.html)
- normas de drenaje superficial*. (s.f.). Obtenido de drenaje de la plataforma : [http://www.carreteros.org/normativa/drenaje/5\\_2ic2016/apartados/3.htm](http://www.carreteros.org/normativa/drenaje/5_2ic2016/apartados/3.htm)
- oferta agropecuaria Tibasosa Boyaca*. (2013). Obtenido de biblioteca digital: [http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11438/7546/1/SIG-MUNICIPALES%20TIBASOSA\\_BOYAC%C3%81.pdf](http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11438/7546/1/SIG-MUNICIPALES%20TIBASOSA_BOYAC%C3%81.pdf)
- Pacheco, j., & Chaparro, L. (s.f.). *monografia de tibasosa*. Obtenido de <http://www.mariojavierpacheco.com/wp-content/uploads/2015/12/MONOGRAFIA-DE-TIBASOSA.pdf>
- protocolo de evaluacion de la integridad ecologica*. (octubre de 2014). Obtenido de Esquema de la sección transversal de un río mostrando la columna de agua: [https://www.researchgate.net/figure/Esquema-de-la-seccion-transversal-de-un-r%C3%80mostrando-la-columna-de-agua-zona-riparia\\_fig1\\_321181495](https://www.researchgate.net/figure/Esquema-de-la-seccion-transversal-de-un-r%C3%80mostrando-la-columna-de-agua-zona-riparia_fig1_321181495)
- PRTR-España*. (s.f.). Obtenido de partuclas pm10: <http://www.prtr-es.es/Particulas-PM10,15673,11,2007.html>
- real academia española*. (s.f.). Obtenido de antropico: <https://dle.rae.es/antr%C3%B3pico>
- real academia española*. (s.f.). Obtenido de impacto: <https://www.rae.es/desen/impacto>
- toro, j., martinez, f., & martelo, n. (s.f.). *Metodología para la Evaluación de impactos ambientales de la universidad nacional de colombia*. Obtenido de <http://oga.bogota.unal.edu.co/wp-content/uploads/2016/08/Metodologia-para-la-evaluaci%C3%B3n-de-impactos-ambientales-V.5.pdf>
- universidad nacional de san agustin. (2015). *chutes o tolvas*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/mauricioantonio1291/tolvas>
- Vega, J. (2006). *estudio de factibilidad del proyecto de explotacion de roca fosforica*. Obtenido de repository.lasalle: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/2172/TM91.06%20V521e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>